CareFusion

Ventilatore oscillatorio ad alta frequenza 3100A®

Manuale dell’utente

Questo documento è protetto dalle leggi statunitensi ed internazionali in materia di Copyright.

Si vietano la copia, la riproduzione, la traduzione, la conservazione in un sistema di recupero dati, la trasmissione in qualsiasi forma o la riduzione ad un formato leggibile da mezzo elettronico o da macchina, siano esse parziali o dell'intero documento, senza il consenso scritto di CareFusion. Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza obbligo di preavviso.

Questo documento ha esclusivamente carattere informativo e non intende pertanto sostituirsi o integrare i termini e le condizioni contenute nell'accordo di licenza.

© 1991–2010 CareFusion Corporation . Tutti i diritti riservati. 3100A di CareFusion Corporation o di una delle sue affiliate. Gli altri marchi di fabbrica appartengono ai loro rispettivi proprietari.

USA
CareFusion
22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, California 92887-4668

Tel. 800.231.2466
Tel. +1.714.283.2228
Fax +1.714.283.8493

carefusion.com

Rappresentante autorizzato per l'Europa
CareFusion Germany 234 GmbH
Leibnizstrasse 7
97204 Hoechberg
Germania
District Court Wuerzburg HRB7004
Tel. +49.931.4972.0
Fax +49.931.4972.423

CE 0086

Numero di documento: 767124-104 Revisione P

Prospetto revisioni

Data	Revisione	Modifiche
Febbraio 1991	A	Pubblicazione iniziale
Maggio 1991	B	Correzione dei numeri di pagina nel sommario. Correzione dei riferimenti delle figure. Modificato l'insieme del circuito paziente. Aggiunta avvertenza. Aggiunta delle istruzioni per la sostituzione del circuito paziente. Aggiunta del diagramma di intervento.
Giugno 1991	C	Cambiamento del periodo di sostituzione del filtro ad ogni 500 ore. Modifica del numero di serie di ricambio del filtro.
Luglio 1991	D	Etichettatura aggiornata per i componenti monouso. Aggiornamento della figura per nuovi filtri. Cambio del braccio di sostegno della colonna culla. Aggiornamento della figura della colonna culla. Aggiunta della colonna culla all'installazione. Corretta l'avvertenza per la mancanza del filtro. Nuova impaginazione. Corrette le regolazioni per il nuovo circuito paziente. Aggiunta del nuovo circuito paziente ai test di prestazione. Aggiunto il numero di serie per la tubazione dell'umidificatore.
Agosto 1991	E	Corretti i limiti di regolazione del circuito paziente. Aggiornamento dell'etichetta per i nuovi limiti di regolazione. Cambiati i requisiti di alimentazione per soddisfare il cambiamento dell'interruttore.
Novembre 1991	F	Rimozione IEC 601-1 e approvazione BSI. Cambiato 50 in 56 nel passo h. Corretta la descrizione dell'elemento di filtro in pacchi di 10.
Maggio 1995	H	Aggiunte le Indicazioni d'uso pediatriche. Aggiornamento dell'avvertenza di rischio. Correzione dei riferimenti della misura del tubo endotracheale. Aggiunta del diagramma pediatrico. Correzione del riferimento dell'umidificatore. Correzione del riferimento del flusso di gas. Aggiunta la codifica a colori Corrette le istruzioni di pulizia ante uso. Aggiunte le indicazioni d'uso pediatriche. Nuova formattazione delle avvertenze e precauzioni.
Settembre 1996	J	Rimozione dell'etichetta della città di Los Angeles. Aggiunto un nuovo alimentatore. Aggiornamento del supporto tecnico alimentazione c.c. del gruppo comandi; Procedimento di alimentazione. Aggiornamento del passo 7-g della procedura di accensione.
Marzo 2002	K	Nuova formattazione conforme al Manuale Operatore della Divisione Trattamenti Critici. Riordinamento dei capitoli. Revisione della numerazione delle pagine. Aggiunta dell'etichetta di completamento collaudo e dell'etichetta di sostituzione del driver con 6000 ore. Aggiunto l'ingresso aria di raffreddamento per il driver 3 Ohm. Aggiunto il PR7 nel diagramma di blocco pneumatico. Aggiornamento nella revisione attuale del PR1 nel diagramma di blocco pneumatico. Aggiunta del riferimento alla manutenzione programmata a 6000 e 12000 ore. Aggiunto il numero di serie per il flessibile del circuito paziente. Sistema di aspirazione in linea indirizzato. Cambiati tutti i riferimenti alla PRESSIONE DI BIAS per PRESSIONE MEDIA CONDOTTO ARIA Cambiato l'uso di "neonato" con "paziente" dove applicabile. Aggiunto materiale frontale conforme agli standard di Trattamento Critico. Modifica dei criteri di riferimento per gli interventi di aspirazione.
Aprile 2006	L	Revised for ECR 61201. Aggiunta la manutenzione programmata per l'insieme del modulo di potenza.
Febbraio 2010	M	Manuale revisionato per conformarsi alla Direttiva sui dispositivi medici 2007/42/CE.
Maggio2010	N	Aggiunto il testo seguente alla sezione Requisiti elettrici: 220 V c.a., 4,0 A, 60 Hz.
Giugno 2010	P	Revisionato il manuale secondo lo stile CareFusion.

Pagina bianca

Indice

Prospetto revisioni iii

Garanzia vii

Avvertenze viii

Informazioni per la sicurezza x

Capitolo 1 Introduzione, caratteristiche dei sistemi e funzioni di sicurezza 1

Schemi del sistema 1

Introduzione al sistema 3100A 3

Caratteristiche di sicurezza 11

Capitolo 2 Assemblaggio ed installazione 15

Disimballo 15

Montaggio 15

Pulizia preliminare 19

Capitolo 3 Comandi, indicatori e collegamenti 21

Pannello anteriore e laterale – gruppo comandi 21

Pannello posteriore – gruppo comandi 27

Colonna del sistema e circuito paziente 29

Capitolo 4 Controlli operativi e procedure di avvio 33

Procedure di avvio 33

Specifiche di prestazione i

Capitolo 5 Linee guida cliniche 39

Strategie di trattamento 39

Variazioni relative a singole patologie per strategie cliniche generali 45

Reazioni avverse 45

Frequenza di monitoraggio consigliata 46

Linee guida per la aspirazione 47

Capitolo 6 Manutenzione e risoluzione dei problemi 49

Pulizia esterna 49

Procedure per la manutenzione da parte dell'operatore 49

Calibratura del circuito paziente 52

Altre calibrature periodiche programmate 52

Manutenzione programmata periodica 57

Individuazione dei guasti 59

Appendice A Riferimenti e informazioni per le ordinazioni 65

Assistenza tecnica 65

Ordine di parti di ricambio e forniture..... 65

Appendice B Specifiche 67

Comandi 67

Indicatori 69

Misurazione pressione 71

Allarmi..... 71

Specifiche elettriche..... 73

Specifiche fisiche 75

Indice 83

Garanzia

I sistemi di ventilazione 3100A (gli apparecchi) sono garantiti senza difetti di materiale e di costruzione e conformi alle specifiche pubblicate per un (1) anno dalla data di consegna degli apparecchi all'acquirente originale.

Esclusioni:

CareFusion (la società) non sarà responsabile per qualsiasi danno o guasto causato indirettamente o direttamente dall'uso dell'apparecchio al di fuori delle condizioni elettriche, di temperatura e di altri parametri ambientali limite specificati dalla società, o per deficienze del servizio di fornitura o di vendita al cliente.

L'apparecchio è fornito con alcuni componenti e accessori i quali, per la loro natura, non sono progettati per durare e non dureranno un intero anno. Se qualunque accessorio o componente prodotto dalla società e fornito con l'apparecchio, si guasta durante un periodo d'uso normale in un periodo di tempo considerato ragionevole, la società potrà, a sua discrezione, sostituirli o ripararli. La definizione di un periodo d'uso normale in un periodo di tempo ragionevole, sarà determinato dalla società dopo che la stessa entrerà in possesso di tutti i fatti concernenti tale componente o accessorio e dopo che lo stesso sarà spedito alla società con modalità franco destino.

La società non da garanzia su componenti o accessori non da essa prodotti.

La società sarà liberata da ogni obbligo di garanzia nel caso di riparazioni o modifiche all'apparecchio che siano effettuati da persone diverse dal personale addestrato e/o autorizzato dalla società. Qualsiasi autorizzazione della società per riparazioni o alterazioni da parte dell'Acquirente deve essere rilasciata per iscritto al fine di evitare l'annullamento della garanzia. In nessun caso la società può essere ritenuta responsabile nei confronti dell'Acquirente per perdite di profitti, perdita di utilizzo, danni conseguenti ad esso o di qualsiasi tipo in seguito a contenziosi relativi a presunta inadempienza della garanzia, se non che per il prezzo di acquisto di qualsiasi prodotto difettoso di cui la presente garanzia.

Limitazione di responsabilità:

La responsabilità della CareFusion (la società) in questa garanzie è limitata alla sostituzione, riparazione o emissione di credito, a discrezione della società, per parti che presentino difetti o non siano conformi alla specifiche pubblicate durante il periodo di garanzia. La società non sarà responsabile per questa garanzia a meno che (A) venga immediatamente notificata per iscritto dall'Acquirente dopo la rilevazione del difetto o della non conformità alle specifiche pubblicate; (B) la parte difettosa sia spedita alla società con modalità franco destino; (C) la parte difettosa sia ricevuta dalla società per la riparazione non più tardi di quattro settimane a seguire dell'ultimo giorno utile del periodo di garanzia; (D) che l'esame dell'unità o parte in questione da parte della società non riveli, a proprio giudizio, che tale difetto o non conformità derivi da uso errato, negligenza, installazione errata, riparazione non autorizzata, modifica o accidente.

Esonero di responsabilità

Le garanzie fornite dalla CareFusion non verranno estese, ridotte o influenzate dalla consulenza tecnica o dai servizi resi dalla CareFusion o dai suoi agenti in relazione all'ordine dell'Acquirente dei prodotti coperti forniti e ciò non darà luogo o implicherà obblighi o responsabilità.

Quanto sopra sostituisce qualsiasi garanzia, esplicita o implicita, inclusa senza alcun limite qualsiasi garanzia di commerciabilità se non relativamente al titolo, e può essere emendata solo per iscritto da un rappresentante della CareFusion debitamente autorizzato.

Avvertenze

EMC

Questa strumentazione genera, utilizza e può irradiare energia a radiofrequenza. Se non installata conformemente alle istruzioni di questo manuale, possono verificarsi interferenze elettromagnetiche. La strumentazione è stata collaudata ed è risultata conforme ai limiti stabiliti nell'EN60601-1-2 per Prodotti Medicali. Tali limiti forniscono una ragionevole protezione dall'interferenza elettromagnetica per il funzionamento negli ambienti previsti per l'utilizzo descritti in questo manuale.

MRI

Questa strumentazione contiene componenti elettromagnetici il cui funzionamento può essere compromesso da forti campi elettromagnetici.

Non far funzionare il dispositivo di ventilazione in ambienti per risonanza magnetica o nei pressi di un apparecchio per diatermia chirurgica ad alta frequenza, defibrillatori, o apparecchi per terapia con onde corte. L'interferenza elettromagnetica può disturbare il funzionamento del sistema di ventilazione.

Uso previsto

Il ventilatore oscillatorio ad alta frequenza CareFusion 3100A (HFOV) è indicato per il supporto alla respirazione, per il trattamento di problemi respiratori e barotraumi nei neonati. Le condizioni specifiche de paziente da trattare con l'HFOV sono la sindrome di ritenzione respiratoria (RDS), problemi di respirazione causati da enfisema polmonare interstiziale (PIE) o da perdite d'aria (AL).

Il ventilatore oscillatorio ad alta frequenza CareFusion 3100/3100A è inoltre indicato per il supporto alla respirazione e per il trattamento di pazienti pediatrici che, secondo l'opinione dei loro medici, non traggono giovamento dalla ventilazione convenzionale. La taglia e altri fattori sono importanti nella selezione dei pazienti da trattare con questo ventilatore.

Il sistema di ventilazione oscillatoria CareFusion 3100A non presenta controindicazioni particolari.

Restrizioni

In base alle leggi federali statunitensi, la vendita del dispositivo è autorizzata solamente ai medici.

Il beneficio della cura con dispositivi medici per il supporto respiratorio supera la remota possibilità di esposizione agli ftalati.

Dichiarazione di conformità

Questa strumentazione medica è conforme alla direttiva per Strumentazione Medicale 93/42/CEE e ai relativi Standard Tecnici rispetto ai quali viene dichiarata la Conformità:

EN60601-1
EN60601-1-2

CE 0086

Il sistema di qualità del produttore è certificato da:

ISO 9001
EN 46001

Ente notificato dell'Unione Europea:

National Standards Institute of Ireland (NSAI)

Tipo di strumentazione: Strumentazione medica, sistema di ventilazione polmonare

Nomi commerciali: 3100 e 3100A

Se avete domande relative alla dichiarazione di conformità di questo prodotto, siete pregati di contattare la CareFusion.

Classificazione IEC

- Il ventilatore 3100A HFOV è adatto all'uso in ambienti istituzionali.
- La strumentazione standard non è protetta dall'ingresso di liquidi.
- Non protetto/non adatto per essere impiegato in presenza di gas anestetici infiammabili.
- Apparecchio Tipo B – Classe 1.

Informazioni per la sicurezza

Consultare le seguenti informazioni sulla sicurezza prima di mettere in funzione il ventilatore. Questo paragrafo elenca informazioni pertinenti l'uso in sicurezza del ventilatore. Ogni tentativo di far funzionare il ventilatore senza averne pienamente compreso le caratteristiche e le funzioni può determinare condizioni di funzionamento non sicure.

Per domande sull'installazione, la messa a punto, il funzionamento o la manutenzione dell'apparecchio di ventilazione, entrare in contatto con l'assistenza tecnica come indicato nell'Appendice A, Contatti e informazioni sulle ordinazioni.

Reazioni avverse

Nel processo pediatrico casuale sono stati identificate reazioni avverse come iperdistensione polmonare, mancanza di aria, e ipotensione. Non esistono differenze statistiche in nessuna delle reazioni avverse se comparate a quelle riportate dai pazienti trattati convenzionalmente con eccezione dell'ipotensione. Il gruppo trattato con HFOV ha avuto una incidenza un poco maggiore (ma statisticamente significativa) di ipotensione, ciononostante senza evidenza di complicazioni serie dello stato cardiovascolare.

Nella randomizzazione neonatale sono stati identificate reazioni avverse come iperdistensione polmonare, mancanza d'aria, emorragia intraventricolare (IVH), brachicardia, saturazione di muco del tubo endotracheale e ipotensione. Non esistono differenze statistiche in nessuna delle reazioni avverse se comparate a quelle riportate dai pazienti trattati convenzionalmente.

La ventilazione ad alta frequenza, come la ventilazione a pressione positiva convenzionale, presenta rischi intrinseci con questo tipo di pazienti. Tali possibili reazioni avverse includono: ipo/iper ventilazione, ipo/iper umidificazione, emorragia intraventricolare (IVH) nei neonati, displasia broncopolmonare (BPD), bronchite tracheale necrotizzante (NBT), atelectasia, ipotensione, pneumotorace, aeropericardio, pneumomediastino, aeroperitoneo e enfisema polmonare interstiziale (PIE). La frequenza rilevata di tali occorrenze è simile alla ventilazione convenzionale.

Terminologia

AVVERTENZE si riferiscono a condizioni o pratiche che potrebbero determinare serie reazioni negative o possibili pericoli per la sicurezza.

ATTENZIONE si riferiscono a condizioni o pratiche che potrebbero determinare danni al ventilatore o ad altra strumentazione.

NOTE si riferiscono ad informazioni aggiuntive per aiutare a meglio comprendere il funzionamento dell'apparecchio di ventilazione.

Avvertenze

Leggere le seguenti avvertenze attentamente e comprenderle a fondo prima di mettere in funzione il modello 3100A HFOV:

- la manutenzione di questo dispositivo è di competenza esclusiva di personale addestrato in fabbrica;
- gli eventi brachicardici non spiegati e improvvisi, non associati ad altri cambiamenti dello stato clinico, sono possibili in neonati in corso di svezzamento o vicini allo svezzamento dalla terapia di HFOV. Questi eventi possono segnalare un possibile miglioramento rapido in pazienti con complicazioni polmonari con iperdistensione durante la terapia HFOV e possono richiedere un rapido svezzamento di $\overline{Paw}$ od il passaggio alla ventilazione convenzionale;

- non cercare di scollegare il collegamento di messa a terra in quanto ciò può danneggiare il dispositivo o le apparecchiature collegate diventando lesivo per il paziente o chi è preposto al suo utilizzo. Il presente dispositivo ha in dotazione una spina per corrente alternata di tipo ospedaliero. L'affidabilità della messa a terra può essere garantita unicamente se collegata ad una presa testata che reca l'etichetta "Uso ospedaliero";
- non far funzionare i radiotrasmettitori nel raggio di ca. 6 metri da questo strumento. Ciò può comportare una lettura errata della pressione determinando falsi allarmi e l'arresto automatico del sistema;
- non accorciare il tubo di flusso bias di ca. 76 cm. fornito unitamente al circuito del paziente in quanto ciò può ridurre il valore massimo di ΔP consentendo alle pressioni oscillanti di essere attenuate dalla eccessiva vicinanza con il volume del contenitore dell'umidificatore;
- non tentare di sostituire la configurazione di un altro circuito in quanto ciò potrebbe provocare lesioni al paziente e/o all'operatore, o provocare un danno all'apparecchiatura. Il circuito paziente descritto nel manuale è specificamente progettato per l'uso con il sistema HFOV modello 3100A;
- i controlli operativi e la procedura di avvio devono essere seguiti attentamente prima di dare inizio alla ventilazione del paziente. Se in qualsiasi momento nel corso del controllo operativo e della procedura di avvio si dovesse riscontrare un funzionamento anomalo del Modello 3100A HFOV, non procedere alla ventilazione del paziente in quanto ciò può provocare lesioni al paziente stesso o addirittura il decesso. Contattare il supporto tecnico di CareFusion prima di procedere ulteriormente;
- un segnale acustico indica l'esistenza di un problema potenzialmente pericoloso per il paziente e non deve mai essere ignorato. La mancata risposta ai segnali d'allarme può determinare lesioni (compresa la morte) del paziente e/o danni al sistema di ventilazione;
- a causa del pericolo di possibili esplosioni, non utilizzare il ventilatore in presenza di anestetici infiammabili;
- in nessuna circostanza la temperatura del gas nel tubo aereo prossimale può superare i 41°C. Ciò potrebbe determinare lesioni alle membrane della via aerea superiore del paziente;
- il mancato rispetto delle procedure di manutenzione consigliate, descritte in questo capitolo, può causare lesioni al paziente e all'operatore, o danneggiare l'apparecchiatura.

Precauzioni

Leggere le seguenti avvertenze attentamente e comprenderle a fondo prima di mettere in funzione il modello 3100A HFOV:

- seguire scrupolosamente le raccomandazioni contenute nel Capitolo 5 (Linee di guida cliniche) riguardanti l'impiego della radiografia toracica e degli ultrasuoni cerebrali per monitorare le condizioni del paziente. Nel corso dello HFOV, come per tutti i dispositivi di ventilazione, la relazione tra un miglioramento della cedevolezza polmonare, un aumento involontario del volume polmonare, un aumento della pressione pleurica e una diminuzione del riflusso venoso sono fenomeni preoccupanti, dal momento che possono dar luogo a un affievolimento della gittata cardiaca e a un possibile aumento di rischio di IVH;
- il peso del paziente è un'importante indicazione per quanto riguarda il volume polmonare, lo spazio morto anatomico e la necessità metabolica di ventilazione. Mentre la dislocazione massima volumetrica del modello 3100A è di circa 365 ml, il

volume effettivamente erogato al paziente dipende dall'impostazione della potenza, dalla frequenza, dalle dimensioni del tubo endotracheale e dalla rispondenza del sistema respiratorio del paziente. Quindi deve essere prestata particolare attenzione alle esigenze del ventilatore e $PaCO_2$ nei bambini obesi. Prego leggere il Capitolo 5 di questo manuale – Linee di guida cliniche;

- i valori del paziente $tcPCO_2$ e $tcPO_2$ o SpO_2 devono essere tenuti sotto controllo costante, al fine di garantire che i gas ematici siano al giusto livello. Nel corso dello HFOV è importante mantenere le vie aeree del paziente senza occlusioni e ostruzioni. Per garantire l'integrità delle vie aeree del paziente, osservare sempre le procedure adeguate di aspirazione descritte nelle Direttive di aspirazione al Capitolo 5, Linee di guida cliniche. Dal momento che viene misurata solamente la pressione delle vie aeree prossimali, non sarà innescato alcun allarme in caso di ostruzione o restrizione;
- prima di eseguire la calibratura del circuito paziente, accertarsi che il rubinetto generale del separatore di condensa sia chiuso. Se il rubinetto di arresto del separatore di condensa è aperto, la calibratura del circuito paziente (39–43 cm H_2O) potrebbe anche non essere possibile e la $\overline{Paw}$ di erogazione verrebbe così ridotta;
- il mancato rispetto delle procedure previste per il montaggio ivi descritte possono danneggiare il Modello 3100A, renderlo meccanicamente instabile o provocarne il malfunzionamento. Se esistono dubbi circa la procedura di assemblaggio, si prega di contattare il servizio di assistenza tecnica CareFusion prima di procedere;
- occorre prestare attenzione a non pizzicare o perforare nessuna delle linee di comando o di rilevamento (verso o dal circuito paziente) in fase di assemblaggio, durante il funzionamento o la pulizia del sistema di ventilazione in quanto ciò può determinare un malfunzionamento degli allarmi di sicurezza, degli allarmi di avvertenza, degli allarmi di avviso e/o dei regolatori del limite della pressione;
- al momento del collegamento del circuito paziente, assicurarsi che sia adeguatamente sostenuto e orientato dal braccio di supporto. In caso contrario il circuito paziente può essere scollegato inavvertitamente a causa delle forze di oscillazione oppure la condensa dell'umidificatore potrebbe andare a depositarsi nelle vie aeree del paziente;
- se si pulisce la sonda di temperatura con alcool, lasciarlo evaporare completamente prima di inserire la sonda nel circuito. Un alto residuo di alcool può indebolire l'adattatore acrilico e dare origine ad incrinature;
- prima di ogni utilizzo occorre verificare il corretto funzionamento del ventilatore. Consultare a questo proposito il Capitolo 4, Controlli operativi e procedure di avvio. Le funzioni di segnalazione di allarme sottoposte a test nella presente procedura servono a verificare la capacità del dispositivo d'individuare e segnalare le condizioni potenzialmente dannose per il paziente;
- toccare l'armadietto metallico esterno del dispositivo prima di toccare qualsiasi altro componente in modo da evitare eventuali danni ai suoi componenti legati a scariche elettrostatiche;
- quando il ventilatore è collegato ad un paziente, è richiesta la costante presenza di una persona per intervenire in caso di allarme o di altre indicazioni di un problema;
- le cartucce del filtro d'ammissione per la miscela di gas e aria al ventilatore devono essere sostituite almeno dopo 500 ore di funzionamento, come descritto nel Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi. La mancata sostituzione della cartuccia del filtro o l'utilizzo di una cartuccia errata potrebbero causare lesioni al paziente e/o danni all'apparecchiatura. Impiegare esclusivamente cartucce filtro CareFusion;
- il corpo cartuccia filtro deve essere avvitato saldamente. Un avvitamento errato o un'installazione allentata può causare perdite ed il possibile spostamento del corpo

cartuccia dal suo alloggiamento. Il ventilatore NON FUNZIONERÀ se il corpo cartuccia filtro è fuori posizione;

- l'utente non deve rimuovere il coperchio che chiude il gruppo comandi, la colonna o qualsiasi altra sezione del ventilatore. Al fine di evitare rischi di scosse elettriche si prega di segnalare a un tecnico qualificato addetto alla manutenzione biomedica qualsiasi intervento che richieda la rimozione del coperchio;
- ricontrollare e adeguare i livelli limite a seguito di qualsiasi modifica del parametro ΔP. Se l'ampiezza di oscillazione (ΔP) viene cambiata dopo che sono stati regolati i limiti, il limite reale cambierà leggermente nello stesso senso della variazione di ΔP;
- la risoluzione dei problemi nel modello 3100A deve essere effettuata in condizione di *"OFF PATIENT"* (senza paziente) al fine di evitare eventuali situazioni potenzialmente rischiose quali variazioni repentine della $\overline{P_{aw}}$;
- non utilizzare collegamenti estranei al sistema di ventilazione (come una porta d'aspirazione), senza un allarme esterno secondario in grado d'individuare lo stato di scollegamento del ventilatore. Date le caratteristiche di pressione in linea dei suddetti raccordi, questi potrebbero impedire che l'allarme della $\overline{P_{aw}}$ rilevi un eventuale scollegamento accidentale del circuito di ventilazione;
- concentrazioni frazionali dell'ossigeno inspirato devono essere controllate mediante un monitor per l'ossigeno. La somministrazione di ossigeno in eccesso al paziente può essere dannosa. È di vitale importanza che la miscela di gas prescritta sia somministrata mediante il sistema di miscelazione;
- il separatore di condensa va svuotato periodicamente nel modo descritto al Capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi. Se il ventilatore è in funzione, lasciare un piccolo quantitativo d'acqua sul fondo del contenitore del separatore di condensa, in modo da fungere come dispositivo di tenuta di flusso e pressione tra il ventilatore e l'uscita del drenaggio;
- per prevenire lesioni al paziente provocate da un cattivo funzionamento dell'umidificatore, viene fortemente raccomandato l'uso di un umidificatore con le seguenti caratteristiche:
  - (a) riscaldatore termoprotetto;
  - (b) allarmi in caso di serbatoio di acqua troppo pieno;
  - (c) allarmi per la segnalazione di riempimento inadeguato del serbatoio;
  - (d) allarmi per il rilevamento dell'apertura del circuito o di cortocircuito della sonda termica;
  - (e) allarmi per temperature della sonda > 41°C;
  - (f) allarmi rilevamento sonda termica fuori sede.
- sul gruppo comandi del ventilatore non collocare accessori che contengano liquidi, accessori del peso superiore a quattro chili e mezzo o che si estendono per oltre quindici centimetri oltre il gruppo elettronico del ventilatore o oltre i suoi lati. In tal caso potrebbero verificarsi danni al ventilatore o lo stesso potrebbe ribaltarsi ferendo il paziente o l'operatore e/o danneggiando l'apparecchiatura;
- non avvitare eccessivamente o forzare la vite di calibratura del circuito paziente in quanto ciò potrebbe provocare danni al dispositivo. Quando sarà vicina al limite di regolazione, raggiungerà un arresto meccanico;
- non far penetrare i liquidi all'interno del contenitore del ventilatore in quanto ciò può determinare il guasto o il malfunzionamento della macchina;

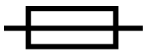
- non applicare uno sterilizzatore liquido sulla parte esterna del ventilatore in quanto ciò può essere dannoso.

ATTENZIONE: In base alle leggi federali statunitensi la vendita e l'utilizzo del dispositivo qui descritto sono soggetti a prescrizione medica.

ATTENZIONE: Non adatto per essere impiegato in presenza di anestetici infiammabili.

La manutenzione di questo dispositivo è di competenza esclusiva di personale addestrato dai responsabili alla produzione.

Simboli

Simbolo	Conformità	Significato
	Simbolo #03-02 IEC 60878	Indica ATTENZIONE, consultare la DOCUMENTAZIONE ACCOMPAGNATORIA
	Simbolo #5016 IEC 60417	Il simbolo indica un FUSIBILE.
	Simbolo #5019 IEC 60417 Simbolo #01-20 IEC 60878	Il simbolo indica la MASSA (terra).
	Simbolo #5333 IEC 60417 Simbolo #02-03 IEC 60878	Questo simbolo indica la strumentazione di tipo B, ossia apparecchi che forniscono un grado particolare di protezione da scosse elettriche, in particolare rispetto alle dispersioni di corrente consentite e all'affidabilità del collegamento protettivo di terra.
	Simbolo #5032 IEC 60417 Simbolo #01-14 IEC 30878	Questo simbolo indica che l'apparecchiatura è adatta alla corrente alternata.
	Simbolo #5007 IEC 60417 Simbolo #01-01 IEC 60878	Indica ON (acceso)
	Simbolo #5008 IEC 60417 Simbolo #01-02 IEC 60878	Indica OFF (spento)
	Simbolo CareFusion	Posizione di blocco. Una rotazione in senso orario blocca la parte superiore del dispositivo. Una rotazione in senso antiorario sblocca la parte superiore dello strumento consentendo di essere orientato per consentire una migliore osservazione dei comandi frontali e del display.
	Simbolo CareFusion	Questo simbolo indica che il prodotto contiene ftalati.

Capitolo 1 Introduzione, caratteristiche dei sistemi e funzioni di sicurezza

Schemi del sistema

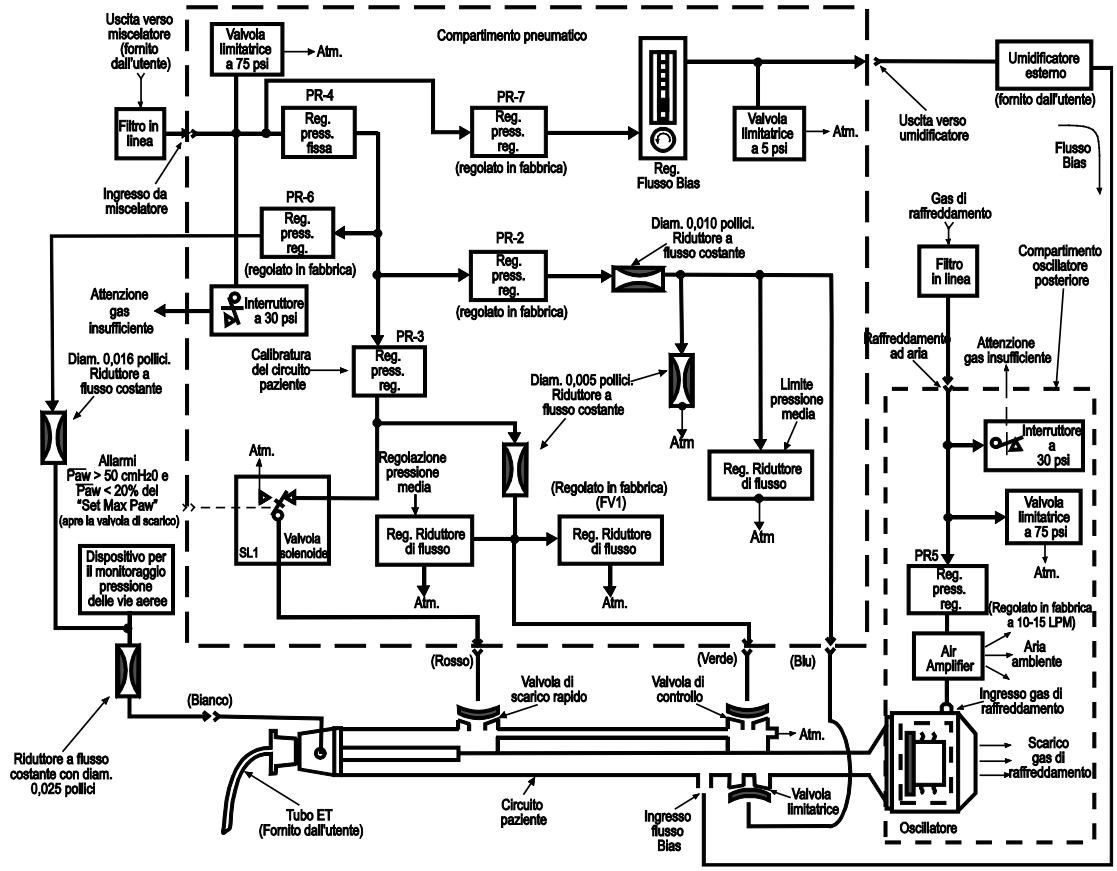


Figura 1.1. Schema a blocchi del sistema pneumatico per il numero di serie 770860

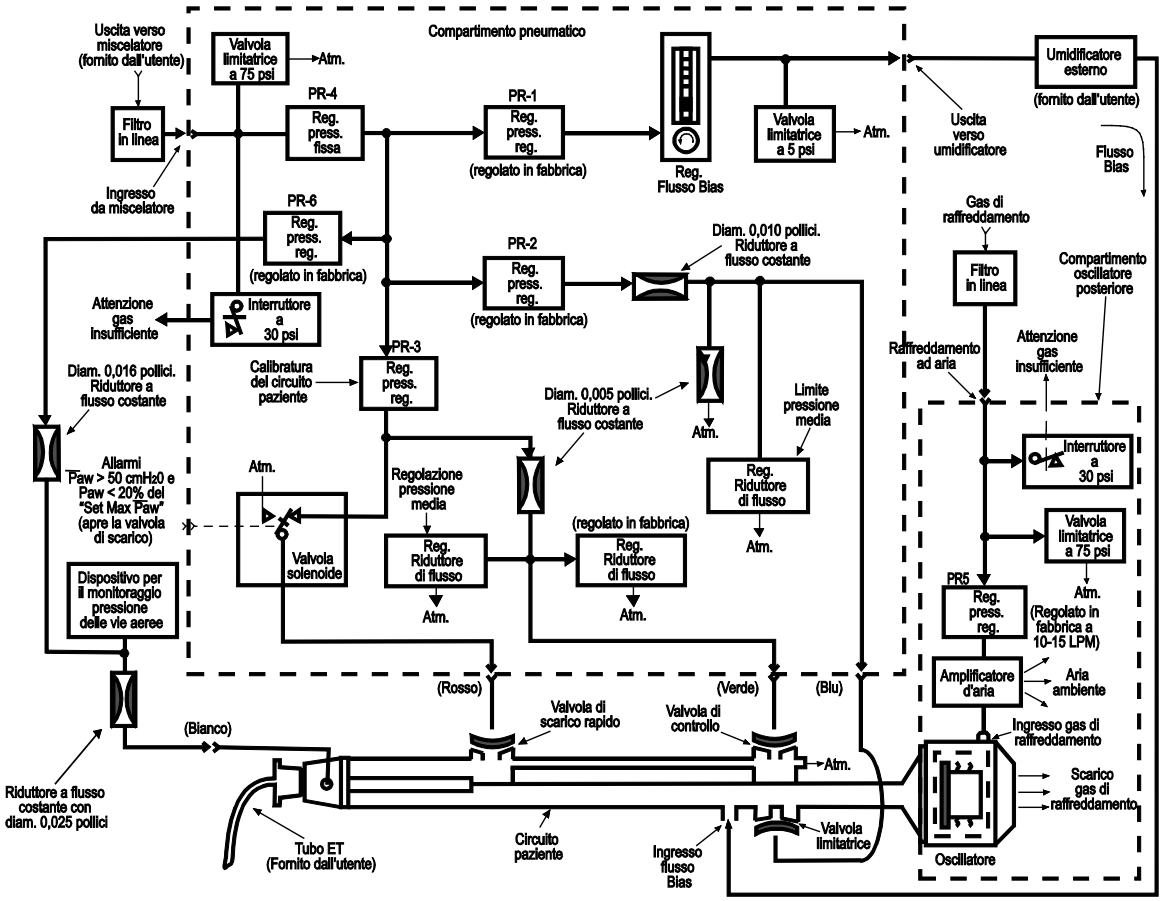


Figura 1.2. Schema a blocchi del sistema pneumatico per il numero di serie 766526

Introduzione al sistema 3100A

Il sistema 3100A HFOV consiste in otto sottosistemi collegati. Sei di loro sono inclusi come parte del modello 3100A consegnato al cliente, ma due di essi devono essere forniti dall'utente.

I due sottosistemi che devono essere forniti dall'utente sono:

- un miscelatore esterno aria/O_2;
- un umidificatore esterno.

I sottosistemi inclusi con il ventilatore sono:

- il sistema logico e di controllo pneumatico;
- il circuito paziente;
- il sottosistema dell'oscillatore;
- il sistema di monitoraggio della pressione delle vie aeree;
- comandi ed allarmi elettronici;
- alimentatore elettrica.

Miscelatore esterno aria/ossigeno

Per il 3100A sono richieste entrambe le fonti aria e ossigeno. Tali fonti di alimentazione sono fornite da un miscelatore esterno aria/ossigeno fornito dall'utente. La fonte di aria inoltre garantisce il raffreddamento al sottosistema dell'oscillatore per mezzo di uno speciale sistema di controllo pneumatico. I requisiti di flusso per il miscelatore e per il raffreddamento ad aria del sottosistema dell'oscillatore sono descritti nell'Appendice B, Specifiche.

ATTENZIONE

Concentrazioni frazionali dell'ossigeno inspirato devono essere controllate mediante un monitor per l'ossigeno. La somministrazione di ossigeno in eccesso al paziente può essere dannosa. È di vitale importanza che la miscela di gas prescritta sia somministrata mediante il sistema di miscelazione.

Umidificatore esterno

Nonostante agisca in sintonia con il sottosistema del circuito paziente, l'umidificatore esterno viene trattato come sottosistema separato in quanto fornito dall'operatore. L'umidificatore da utilizzare deve essere un umidificatore riscaldato appositamente realizzato per uso neonatale/pediatrico. Deve essere in grado di coprire una variazione di flusso fino a 40 LPM. Il regolatore della temperatura può essere a circuito chiuso o aperto ma deve monitorare comunque la temperatura del gas delle vie aeree prossimali. Sul circuito paziente sono fornite due porte per la sonda della temperatura. Ciò verrà spiegato più avanti.

AVVERTENZA

Per nessun motivo la temperatura del gas nelle vie aeree prossimali deve superare i 41°C. Ciò potrebbe determinare lesioni alle membrane della via aerea superiore.

ATTENZIONE

Per prevenire lesioni al paziente provocate da un cattivo funzionamento dell'umidificatore, viene fortemente raccomandato l'uso di un umidificatore con le seguenti caratteristiche:

a. riscaldatore termoprotetto;
b. allarmi in caso di serbatoio di acqua sovraccarico;
c. allarmi in caso di serbatoio di acqua poco carico;
d. allarmi quando viene rilevata una sonda per la temperatura aperta o in corto circuito;
e. allarmi per temperature della sonda > 41°C;
f. allarmi quando viene rilevato lo spostamento di una sonda per la temperatura.

Il collegamento dell'umidificatore è descritto nei dettagli al Capitolo 2, Montaggio e installazione. Per il collegamento da e per l'umidificatore sono presenti due tubazioni con diametro interno da 3/8 di pollice.

Il sistema logico e di controllo pneumatico

Il miscelatore alimenta il gas miscelato pressurizzato al sottosistema di logica e controllo pneumatici del Modello 3100A attraverso un raccordo DISS per ossigeno. Questo sottosistema comprende quattro comandi pneumatici:

- reg. flusso Bias;
- regolazione pressione media;
- controllo limite pressione media;
- calibratura del circuito paziente.

Reg. flusso Bias

Questo comando imposta il flusso del gas miscelato che si sposta continuamente nelle vie aeree del paziente.

Regolazione pressione media

Questo comando regola il livello della pressione media sul quale la forma d'onda oscillatoria viene superimposta. Ciò significa che la regolazione della pressione media unitamente alle caratteristiche delle forma d'onda oscillatoria determina la $\overline{P_{aw}}$ risultante. Questo comando determina il livello di riduzione della valvola di controllo espiratoria di limbo del circuito paziente nella modalità descritta nella sezione circuito paziente in basso.

Limite pressione media

Questo comando determina il limite prossimale $\overline{P_{aw}}$ congiuntamente al sottosistema circuito paziente. Questo comando comunica con la valvola limitatrice di pressione del circuito paziente attraverso una linea di controllo pneumatica nella modalità descritta nella sezione circuito paziente in basso.

Calibratura del circuito paziente

Questo controllo è una vite di messa a punto utilizzata per impostare la pressione media massima che è possibile ottenere con un particolare circuito paziente in condizioni specifiche (si veda Capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi.) Questo comando viene utilizzato esclusivamente quando il circuito paziente viene sostituito oppure quando il diaframma della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ del circuito paziente esistente viene modificato. Il comando è necessario in quanto le caratteristiche dimensionali e di elasticità del diaframma della valvola di controllo della $\overline{P_{aw}}$ interagiscono con la pressione della linea di controllo della valvola determinando l'impostazione massima della manopola.

ATTENZIONE

Non ruotare oltre il limite la calibratura del circuito paziente onde evitare danni al dispositivo. Quando sarà vicina al limite di regolazione, raggiungerà un arresto meccanico.

Il campo di variazione, la risoluzione e la precisione dei controlli pneumatici nonché le caratteristiche dei vari collegamenti pneumatici vengono descritte nell'Appendice B, Specifiche. Il Capitolo 3, Controlli, visori e connessioni, fornisce una descrizione dettagliata delle funzioni e dell'uso di ogni comando.

AVVERTENZA

Non tentare di sostituire la configurazione di un altro circuito in quanto ciò potrebbe provocare lesioni al paziente e/o all'operatore, o provocare un cattivo funzionamento dell'apparecchiatura. Il circuito paziente descritto nel manuale è specificamente progettato per l'uso con il sistema HFOV modello 3100A.

Il circuito paziente

Il circuito paziente combina i tre elementi necessari per la ventilazione del paziente utilizzando le tecniche HFOV:

- reg. flusso Bias;
- oscillazioni di pressione;
- limitazione di pressione.

La Figura 1.3 descrive il circuito paziente che è mostrato schematicamente nella Figura 1.1.

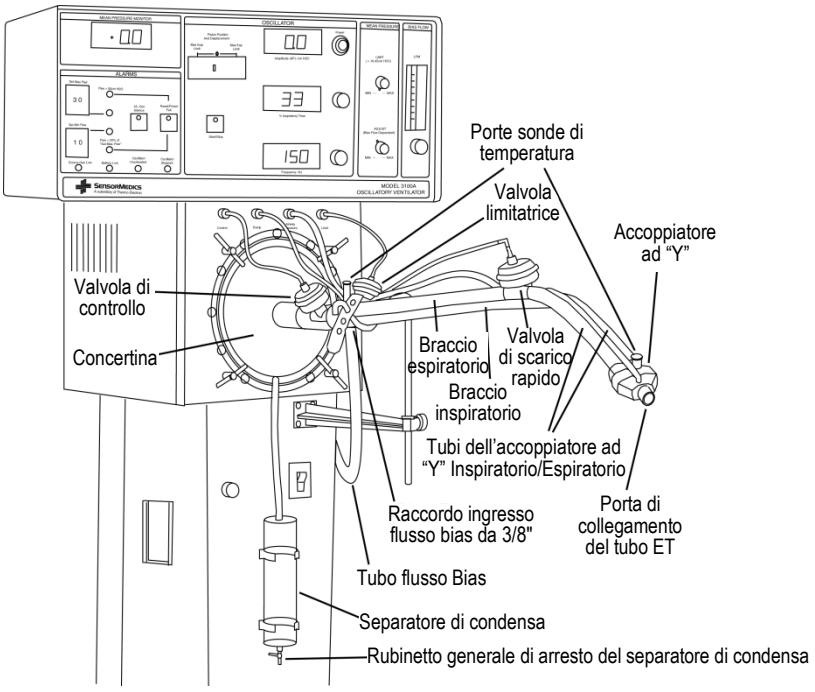


Figura 1.3. Dettagli del circuito paziente

Durante il funzionamento normale, il flusso bias di gas umidificato e miscelato scorre nel tubo di flusso bias dall'umidificatore esterno. Nel circuito paziente questo gas scorre all'interno ed attraverso il braccio inspiratorio, attraverso l'accoppiatore a"Y" passando di seguito nel braccio

espiratorio. Durante il passaggio attraverso l'accoppiatore a "Y", il gas fresco scambia ossigeno e anidride carbonica a livello del collegamento ET tubo/paziente.

Una linea di rilevamento della pressione delle vie aeree prossimali composta da tubazioni in PVC da 1/8" si estende dall'accoppiatore a "Y" al monitor della pressione delle vie aeree attraverso un raccordo di congiunzione a diaframma Luer bianco posto vicino al collegamento del circuito paziente. Il segnale della pressione viene elaborato per determinarne le varie misurazioni della pressione e le condizioni di allarme. Il monitor della pressione delle vie aeree e le tubazioni verranno trattati più dettagliatamente in una sezione successiva.

Il braccio espiratorio porta i gas scambiati alla valvola di controllo $\overline{P_{aw}}$. Questa valvola consente due diversi percorsi del flusso espiratorio. Un percorso è un restringimento variabile controllato dalla linea di controllo della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ che si estende dal sottosistema di logica e comandi pneumatici attraverso un raccordo di congiunzione a diaframma Luer verde vicino al collegamento del circuito paziente. L'altro percorso di flusso è un orifizio fisso che richiede la presenza di un minimo flusso bias attraverso il circuito paziente per garantire un flusso di gas bias fresco nonostante l'impostazione della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$.

Quando la valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ viene modificata, regola la pressione media delle vie aeree al collegamento tubo ET/paziente dopo che sono trascorse circa cinque costanti di tempo del sistema, ma solo se l'impostazione del flusso bias e le caratteristiche dell'oscillatore restano invariate per lo stesso periodo di tempo. Cinque costanti temporali variano da circa un secondo a 30 secondi. La costante temporale varia direttamente con la $\overline{P_{aw}}$ ed in maniera inversa con il flusso bias.

Le caratteristiche individuali elastiche e dimensionali del diaframma della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ interagiscono con la pressione della linea di controllo della valvola a determinare l'impostazione massima della manopola di comando. Il comando di calibratura del circuito paziente regola l'impostazione della pressione media massima ottenibile con un particolare circuito paziente in determinate condizioni. Questo comando viene utilizzato esclusivamente quando il circuito paziente viene sostituito oppure quando il diaframma della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ del circuito paziente esistente viene modificato. Fare riferimento al Capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi, per la procedura di impostazione completa.

La valvola limitatrice di pressione limita la $\overline{P_{aw}}$. Quando esiste una condizione anomala o quando la pressione media del sistema aumenta a causa di una modifica volontaria o meno delle impostazioni di comando, questa valvola agisce limitando la pressione media delle vie aeree prossimali.

Sia la valvola di controllo $\overline{P_{aw}}$ che la valvola limitatrice di pressione sono valvole a fungo che devono essere sostituite periodicamente. Per le istruzioni di sostituzione vedere il Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi.

La valvola di scarico viene attivata dai sottosistemi di comando elettronico e pneumatico esclusivamente quando vengono attivati gli allarmi di sicurezza:

1. $\overline{P_{aw}}$ > 50 cm H_2O
2. $\overline{P_{aw}}$ < 20% of "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (valore Massimo $\overline{P_{aw}}$)

La valvola di scarico rapida, quando attivata, apre l'intero circuito paziente all'aria ambiente. Quando gli allarmi di sicurezza sono stati attivati, ciò permette al paziente di respirare spontaneamente alla normale pressione atmosferica. In una situazione di emergenza, la valvola di scarico rapido aiuta a prevenire una eventuale diminuzione della gittata cardiaca dovuta alla pressione elevata del circuito paziente sopportata o l'atelectasia provocata da una pressione negativa nel circuito paziente.

La valvola di scarico rapido è una valvola a fungo che deve essere sostituita periodicamente come descritto nel Capitolo 6.

Per l'inserimento della sonda della temperatura dell'umidificatore esterno sono presenti due porte. Una si trova nei pressi della "Y" paziente, l'altra vicino alla valvola limitatrice della pressione.

Il braccio inspiratorio agisce come mezzo di propagazione per le oscillazioni di pressione generate dal subsistema dell'oscillatore. Una tipica forma d'onda oscillatoria della pressione delle vie aeree è illustrata nella figura 1.4.

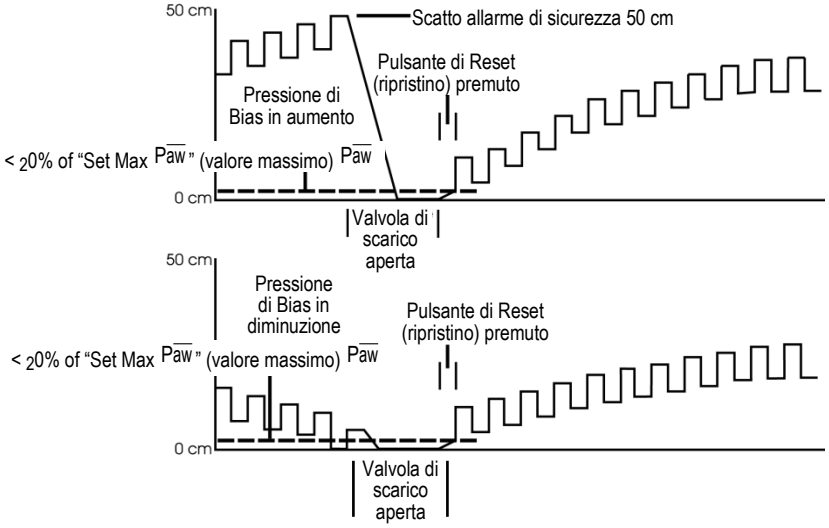

50 cm
Scatto allarme di sicurezza 50 cm
Pulsante di Reset (ripristino) premuto
Pressione di Bias in aumento
< 20% of "Set Max $\overline{Paw}$" (valore massimo) $\overline{Paw}$
0 cm
Valvola di scarico aperta
50 cm
Pressione di Bias in diminuzione
Pulsante di Reset (ripristino) premuto
< 20% of "Set Max $\overline{Paw}$" (valore massimo) $\overline{Paw}$
0 cm
Valvola di scarico aperta

Figura 1.4. Forme d'onda oscillatorie tipiche della pressione delle vie aeree prossimali con attivazione della valvola di scarico rapido

Questa figura illustra inoltre l'attivazione della valvola di scarico rapido dovuta alla $\overline{Paw}$ quando superiore al limite di 50 cm H_2O o minore del limite di 20% Set Max $\overline{Paw}$ (valore massimo $\overline{Paw}$).

ATTENZIONE

Il separatore di condensa va svuotato periodicamente nel modo descritto al Capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi.

La funzione dei controlli qui illustrate e le funzioni degli allarmi di sicurezza sono commentate più avanti nel Capitolo 3, Controlli, indicatori e collegamenti. Del montaggio del circuito paziente sul suo braccio e del suo collegamento al resto del sistema HFOV si tratterà nel Capitolo 2, Montaggio ed installazione.

L'Oscillatore

I componenti del sottosistema dell'oscillatore sono illustrati nella Figure 1.5. Il modello incorpora un circuito di controllo elettronico (eccitatore ad onde quadre) che gestisce un motore lineare che a sua volta gestisce un gruppo pistone. È molto simile ad un altoparlante a magnete permanente.

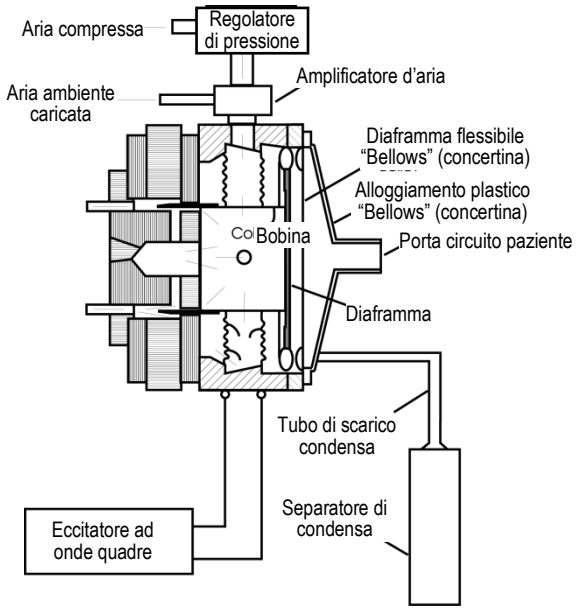


Figura 1.5. Dettagli dell'oscillatore

Una delle caratteristiche principali del modello è la completa assenza di contatto fisico tra il magnete permanente e la bobina che è sospesa da speciali strutture a ragno (telai) all'interno del magnete permanente. Ciò risulta in un sistema oscillatorio senza attrito e molto efficiente con una vita operativa di oltre 4000 ore.

Quando l'eccitatore ad onde quadre è di polarità positiva, conduce la bobina e il pistone ad essa collegato in avanti, in direzione del paziente (inspirazione). Quando la polarità è negativa, conduce, invece, la bobina ed il pistone ad essa collegato nella direzione opposta (espirazione).

La distanza cui il pistone è spinto in ogni direzione è determinato dai seguenti fattori;

- ampiezza della tensione di polarità alternata applicata alla bobina;
- la pressione del circuito paziente incontrata dalla piastra del pistone;
- la corrente contraria della bobina del pistone sviluppata dal controllo di centraggio del pistone;
- e la frequenza dell'onda quadra.

La tensione dell'uscita dell'eccitatore ad onde quadre è controllata dal Comando di potenza del sottosistema di allarme e controllo elettronico.

Due arresti meccanici determinano lo spostamento massimo del pistone nelle direzioni di completa inspirazione e completa espirazione. La corsa massima del pistone definita da questi arresti è di circa 365 millilitri. Per mostrare lo spostamento del pistone tra i due arresti meccanici sul display a barra sul pannello frontale del sottosistema elettronico di controllo e allarmi è usato un sensore ad infrarossi. Un controllo di questo sottosistema determina anche la frequenza di oscillazione.

Il tempo di inspirazione in percentuale viene invece determinato da un altro comando del sottosistema di allarme e controllo elettronico. Tale comando imposta la durata relativa delle tensioni di polarità positiva e negativa provenienti dall'eccitatore ad onde quadre che influisce sui movimenti della bobina e del pistone.

Come già indicato precedentemente, lo spostamento della bobina e del pistone è determinato dall'entità della tensione applicata alla bobina. Il tempo totale di transito richiesto per lo spostamento è solo una questione di millisecondi. Pertanto, alle frequenze di oscillazione inferiori, il pistone rimarrà fermo nella posizione di corsa massima per la maggior parte di quella specifica fase respiratoria (inspiratoria od espiratoria).

All'aumentare della frequenza di oscillazione, il periodo di transito della bobina e del pistone fino al suo completo spostamento occuperà una percentuale maggiore della durata totale della fase

respiratoria. Sebbene determinata esattamente dalle condizioni del circuito paziente, con l'aumento della frequenza la bobina ed il pistone non possono completare il percorso prima che l'eccitatore ad onde quadre abbia cambiato la polarità richiedendo l'inversione della direzione. In tal modo, l'ampiezza dello spostamento del pistone dell'oscillatore diminuirà con l'aumento della frequenza di oscillazione.

Per i dettagli sui campo di variazione, la risoluzione e la precisione delle diverse funzioni che controllano il sottosistema di oscillazione, consultare l'Appendice B, Specifiche. Per una descrizione completa dell'impiego di questi comandi, fare invece riferimento al capitolo 3, Controlli, indicatori e collegamenti.

Poiché il sottosistema di oscillazione è composto per la maggior parte da un motore lineare, è necessario fornire un meccanismo di raffreddamento per la bobina. La fonte di raffreddamento usata nel Modello 3100A è il flusso d'aria fuoriuscente da una presa a parete per gas da 50 psig. Un sistema di regolazione all'interno del sottosistema dell'oscillatore dosa il flusso d'aria ad un sistema di raffreddamento ad aria tipo Venturi a 15 LPM, che quindi trasporta l'aria della sala a circa 45 LPM fornendo, in tal modo, 60 LPM di aria di raffreddamento intorno alla bobina.

Nell'oscillatore è incorporato un circuito con disgiuntore termico che lo disattiva in caso di eventuale surriscaldamento provocato da un problema del sistema di raffreddamento. Se si verifica un problema simile senza la disattivazione dell'oscillatore, potrebbe verificarsi la distruzione delle strutture a telaio che sostengono la bobina. Per individuare l'aumento della temperatura il sistema con disgiuntore termico impiega un termistore localizzato sulla bobina. L'arresto termico si verificherà se la temperatura della bobina supera i 190°C.

Prima di un'eventuale disattivazione termica dell'oscillatore, all'operatore viene segnalato che la bobina si sta surriscaldando. Un indicatore luminoso di allarme giallo sul pannello anteriore del Gruppo comandi si accende, quando la temperatura della bobina raggiunge circa 175°C.

Dispositivo per il monitoraggio pressione delle vie aeree

Il dispositivo per il monitoraggio delle vie aeree è un sottosistema chiave del modello 3100A HFOV. La maggior parte degli allarmi di sicurezza e di avvertimento si basano sulle misurazioni della pressione delle vie aeree di questo dispositivo.

Il sistema rileva i valori di pressione all'interno del circuito paziente mediante un tubo da 30 mm che va dall'accoppiatore ad "Y" del circuito paziente al trasduttore del sistema di monitoraggio della pressione delle vie aeree. Un flusso di gas secco a 500 ml/min dal miscelatore defluisce costantemente dal 3100A alla "Y" del paziente per evitare che il percorso di rilevamento della pressione venga ostruito, anche solo in parte, dal vapore acqueo.

AVVERTENZA
Il mancato rispetto delle procedure di manutenzione consigliate per il sistema di controllo della pressione delle vie aeree come descritto dal Capitolo 6 potrebbe portare a lesioni del paziente o dell'operatore nonché danneggiare l'apparecchiatura.

Il sistema di controllo della pressione delle vie aeree elabora le misurazioni istantanee della pressione delle vie aeree del trasduttore per arrivare alla lettura dei seguenti dati:

1. pressione media delle vie aeree ($\overline{Paw}$);
2. picco oscillatorio meno pressione minima oscillatoria (ΔP).

La pressione media delle vie aeree consiste essenzialmente in una media aritmetica dei valori di misurazione della pressione delle vie aeree ottenuta attraverso la filtrazione del segnale di pressione istantanea con un filtro passa-basso dalla c.c. fino a 0,5 Hz.

La lettura ΔP si ottiene sottraendo la pressione minima oscillatoria dalla pressione di picco.

Le specifiche del dispositivo di monitoraggio della pressione delle vie aeree sono contenute nell'Appendice B. Per una descrizione completa dell'impiego di questi comandi, fare invece riferimento al capitolo 3.

Sottosistema controlli ed allarmi elettronici

Questo sottosistema contiene i comandi del sottosistema di oscillazione e le funzioni di allarme. Comprende una varietà di circuiti elettronici ed elementi logici. Integra le informazioni ricevute dal dispositivo di monitoraggio della pressione delle vie aeree per reagire nel modo più sicuro per il paziente. L'unità utilizza queste informazioni per coordinare l'attività del sottosistema oscillatore e del sottosistema logico e di controllo pneumatico.

Di seguito i comandi del sottosistema di oscillazione che fanno parte del sottosistema di controllo e di allarme elettronico:

1. potenza;
2. % del tempo di inspirazione;
3. frequenza-Hz;
4. avvio/Arresto.

La funzione di questi comandi è descritta nei dettagli al Capitolo 3, Comandi.

Il sottosistema contiene anche i seguenti indicatori per la segnalazione dello stato del sottosistema dell'oscillatore:

1. posizione del pistone e display a barra dello spostamento;
2. LED Avvio/Arresto;
3. misuratore digitale ΔP;
4. misuratore digitale % tempo inspiratorio;
5. frequenzimetro digitale.

La coordinazione di tali indicatori con i comandi del sottosistema di oscillazione è descritta nei dettagli al Capitolo 3.

Di questa sezione fanno parte i seguenti comandi ed indicatori di allarme:

1. max $\overline{P_{aw}}$ supera il valore impostato e LED;
2. min $\overline{P_{aw}}$ supera il valore impostato e LED;
3. $\overline{P_{aw}}$ > 50 cm H_2O LED;
4. $\overline{P_{aw}}$ < 20% of "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (valore massimo $\overline{P_{aw}}$);
5. pulsante e LED Silenziamento 45 sec.;
6. pulsante di reset (ripristino);
7. LED Batteria scarica;
8. LED Gas insufficiente;
9. LED surriscaldamento oscillatore;
10. LED arresto oscillatore;
11. LED interruzione di alimentazione.

Per i dettagli sui campo di variazione, la risoluzione e la precisione delle diverse funzioni di allarme, consultare l'Appendice B. Per una descrizione dettagliata di questi allarmi, controlli e indicatori vedere il Capitolo 3.

Il funzionamento degli allarmi è influenzato dai dati impostati nel dispositivo di monitoraggio della pressione delle vie aeree, nel sottosistema dell'oscillatore e nel sottosistema logico e di controllo pneumatico.

Alimentatore elettrico

L'alimentatore elettrico converte la tensione di rete c.a. nelle tensioni c.c. che servono ad alimentare il sottosistema di controllo e d'allarme elettronico, il dispositivo di monitoraggio della pressione delle vie aeree ed il sottosistema dell'oscillatore.

Le specifiche dettagliate sono elencate nell'Appendice B. Le procedure di manutenzione sono descritte nel Capitolo 6.

Caratteristiche di sicurezza

Il sistema HFOV modello 3100A è stato progettato con numerose caratteristiche di sicurezza sia per contribuire ad evitare eventuali lesioni del paziente e sia per proteggere l'apparecchio da possibili danni. Tali caratteristiche di sicurezza sono incorporate nel modello dei vari sottosistemi:

1. allarmi di avvertimento;
2. allarmi di sicurezza;
3. allarme interruzione alimentazione;
4. allarme Arresto oscillatore;
5. allarmi di avviso;
6. disgiuntore termico dell'oscillatore;
7. separatore di condensa;
8. valvole limitatrici di pressione per proteggere l'apparecchio da eventuali danni da sovrappressione;
9. logica di avvio oscillatore per prevenire l'applicazione al paziente di pressioni oscillatorie eccessivamente alte o basse.

Allarmi di avvertimento

Esistono due allarmi di avvertimento. Essi sono l'impostazione e gli indicatori di Max superata e Min $\overline{P_{aw}}$ superata. La condizione di allarme sarà automaticamente ripristinata una volta corretto il problema. Sono indicate da LED rossi e da un tono acustico modulato a 3 khz. Non è intrapresa nessuna azione automatica, ma è richiesto l'intervento dell'Operatore.

Allarmi di sicurezza

Gli allarmi di sicurezza sono il $\overline{P_{aw}}$ > 50 cm H_2O ed il $\overline{P_{aw}}$ < 20% del "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (valore massimo $\overline{P_{aw}}$). Vengono indicati nello stesso modo degli allarmi di avvertenza sopra descritti. Se è attivato uno di questi allarmi $\overline{P_{aw}}$, l'oscillatore si arresta (il flusso bias continua) e la valvola di scarico rapido apre il circuito paziente alla pressione atmosferica. L'allarme $\overline{P_{aw}}$ >50 cm H_2O può essere ripristinato solamente premendo il pulsante di Reset (ripristino) una volta che le condizioni di pressione alta siano state corrette. L'allarme $\overline{P_{aw}}$ < 20% del "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (valore massimo $\overline{P_{aw}}$) si ripristinerà immediatamente dopo la correzione delle condizioni di bassa pressione. L'allarme $\overline{P_{aw}}$ >50 cm H_2O è preimpostato, ma l'allarme $\overline{P_{aw}}$ < 20% of "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (valore massimo $\overline{P_{aw}}$) dovrà essere sempre al 20% del livello dell'allarme Max $\overline{P_{aw}}$ impostata superata.

Allarme interruzione alimentazione

Quando si attiva l'allarme interruzione di alimentazione, la macchina non effettua più alcuna azione eccetto quella di alimentare un LED rosso ed un segnale acustico modulato a 3 kHz. L'allarme interruzione di alimentazione è ripristinato premendo il pulsante di Reset (ripristino) indipendentemente dal fatto che la condizione di allarme sia stata corretta o meno (assenza o inadeguatezza di alimentazione del sottosistema di controllo e d'allarme elettronico). Per riavviare l'oscillatore sarà dunque necessario premere l'interruttore Start/Stop (Avvio/Arresto). È normale che, premendo il pulsante di ripristino, si accenda il LED di batteria scarica.

Allarmi di avviso

Gli allarmi di avviso attivano solo un LED giallo senza emettere alcun segnale acustico. Tali allarmi sono: Batteria scarica, Gas insufficiente, Surriscaldamento oscillatore e Silenziamento 45 secondi. Gli allarmi di avviso Batteria scarica, Gas insufficiente e Surriscaldamento oscillatore si ripristinano solo correggendo il problema. L'indicatore Silenziamento 45 secondi si illuminerà per la durata dell'inibizione del segnale acustico di allarme (45 secondi). Nel corso di questi 45 secondi, il segnale acustico sarà disattivato indipendentemente dalla condizione di allarme. Tutti gli indicatori di allarme visivi funzioneranno però normalmente.

Allarme Arresto oscillatore

L'allarme di arresto oscillatore si attiverà se la ΔP è compresa tra < 5 e 7 cm H_2O. Si attiveranno un LED rosso ed un segnale acustico a 3 kHz. La macchina non effettua alcuna operazione e l'allarme si ripristina automaticamente a correzione del problema. Si prega di notare che l'oscillatore potrebbe in effetti essere funzionante ma la ΔP risultante essere sotto i 5–7 cm H_2O. Se si disattiva l'oscillatore premendo il pulsante di Start/Stop (Avvio/Arresto), l'allarme di Arresto oscillatore verrà disattivato.

AVVERTENZA

Un segnale acustico indica l'esistenza di un problema potenzialmente pericoloso per il paziente e non deve essere ignorato. La mancata risposta ai segnali d'allarme può determinare lesioni (compresa la morte) del paziente e/o danni al sistema di ventilazione.

ATTENZIONE

Quando il sistema di ventilazione è collegato al paziente è assolutamente necessaria la presenza di un tecnico che deve intervenire in caso di allarme e che deve saper individuare altre indicazioni di eventuali situazioni problematiche.

Sistema di sicurezza con disgiuntore termico

Nel sottosistema dell'oscillatore è incorporata una **funzione di sicurezza con disgiuntore termico.** Tale funzione disattiva l'oscillatore se se ne verifica il surriscaldamento. Se l'oscillatore non fosse disabilitato, tale surriscaldamento potrebbe portare alla distruzione dei "telai" di supporto della bobina. Per individuare l'aumento della temperatura il sistema con disgiuntore termico impiega un termistore localizzato sulla bobina. L'arresto termico si verificherà se la temperatura della bobina supera i 190°C.

Prima di un'eventuale disattivazione termica dell'oscillatore, all'operatore viene segnalato che la bobina si sta surriscaldando. Un indicatore luminoso di allarme giallo sul pannello anteriore del Gruppo comandi si accende, quando la temperatura della bobina raggiunge circa 175°C.

Separatore di condensa

Nel sottosistema dell'oscillatore è incorporato un separatore di condensa per migliorare l'eliminazione dell'umidità condensata dal circuito paziente. Il separatore di condensa si svuota facilmente nel modo descritto al Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi.

ATTENZIONE

Il separatore di condensa va svuotato periodicamente nel modo descritto al Capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi. Se il ventilatore è in funzione, lasciare un piccolo quantitativo d'acqua sul fondo del contenitore del separatore di condensa, in modo da fungere come dispositivo di tenuta di flusso e pressione tra il ventilatore e l'uscita del drenaggio.

Valvole limitatrici di pressione

La macchina è protetta da eventuali danni anche da limitatori di pressione meccanici. La valvola limitatrice meccanica da 75 psig protegge i collegamenti della "Presa d'aria del miscelatore" e dell' "ingresso raffreddamento aria". Il collegamento della "Presa per l'umidificatore" è protetto da una valvola limitatrice meccanica da 5 psig. Questi dispositivi funzionano indipendentemente dal fatto che il sistema HFOV modello 3100A sia alimentato o meno.

Avvio dell'oscillatore

L'oscillatore non si avvia a meno che i controlli siano azionati nella sequenza corretta e/o siano impostati ai valori corretti. Il procedimento di avvio è descritto nel Capitolo 4, Verifiche operative e procedure di avvio.

Pagina bianca

Capitolo 2 Assemblaggio ed installazione

Questo capitolo illustra il disimballo, il montaggio e l'installazione del vostro sistema 3100A HFOV.

Disimballo

Il sistema HFOV modello 3100A viene spedito all'interno di una cassa unica contenente lo strumento (gruppo comandi pre-montato, colonna e base di sostegno) e diversi imballaggi più piccoli che contengono:

- braccio e intelaiatura di sostegno del circuito paziente;
- quattro circuiti paziente completi divisi in tre segmenti e confezionati quattro pe scatola;
- tubi/adattatori di ingresso ed uscita umidificatore;
- una confezione di dieci cartucce di ricambio per il filtro d'ingresso per la miscela di gas ed aria;
- manuale dell'utente;
- adattatori staffe di supporto umidificatore.

Se, al momento di disimballare il vostro ventilatore rilevate che qualunque cosa è danneggiata o mancante, per favore entrate in contatto con il supporto clienti CareFusion ai numeri indicati nell'Appendice A.

Montaggio

ATTENZIONE

Il mancato rispetto delle procedure previste per il montaggio ivi descritte possono danneggiare il Modello 3100A, renderlo meccanicamente instabile o provocarne il malfunzionamento. Se ci fossero domande relative alla procedura di assemblaggio, si prega di contattare immediatamente il servizio di assistenza tecnica CareFusion prima di procedere.

Il sistema di controllo, la colona e il piedistallo sono montati in fabbrica. Rimuoverli con attenzione dal contenitore di spedizione e appoggiarli su una superficie piana e livellata. Bloccare le ruote.

Braccio di supporto circuito paziente

Con un cacciavite a testa piatta, montare il braccio di supporto del circuito paziente prima di tentare di collegare il circuito stesso.

Collegare l'asta regolabile in verticale all'estremità del braccio di supporto in modo che possa sostenere, nella sua estremità curva, il tubo principale del circuito paziente. Stringere l'elemento croce con la vite a testa piatta per fissarlo all'altezza desiderata.

Nota

L'angolazione del circuito paziente può anche essere regolata allentando la vite a testa piatta sull'asta di supporto e facendola scivolare all'insù o all'ingiù. ***Assicurarsi sempre di stringere nuovamente la vite.***

ATTENZIONE

Al momento del collegamento del circuito paziente, assicurarsi che sia adeguatamente sostenuto dal braccio di supporto. In caso contrario il circuito paziente può essere scollegato inavvertitamente a causa delle forze di oscillazione oppure la condensa dell'umidificatore potrebbe andare a depositarsi nelle vie aeree del paziente.

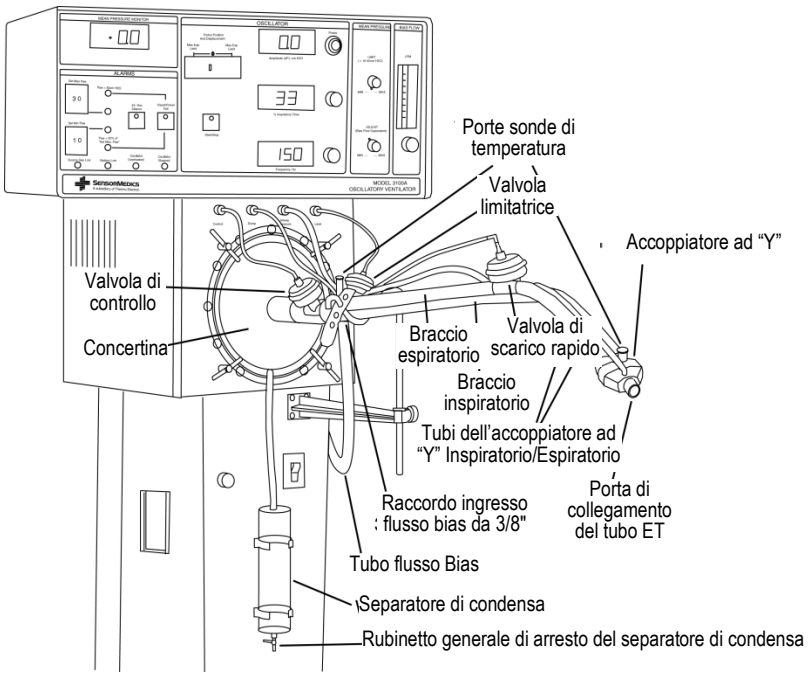


Figura 2.1. Dettagli del circuito paziente

Montaggio del circuito paziente

Usare la figura 2.1 come guida per montare il circuito paziente.

1. Collegare il corpo del circuito paziente all'unità concertine/separatore di condensa e agganciare le tre unità coperchio/diaframma sulle tre valvole situate sul circuito paziente.
2. Dunque, collegare il circuito paziente al davanti dello scomparto oscillatore usando i quattro elementi di fissaggio da un quarto di giro con impugnatura a T.
3. Collegare i tre tubi codificati a colori alle valvole corrispondenti usando il seguente schema di codifica:

Colore linea	Collegare a
Blu	Valvola limitatrice $P\overline{aw}$
Verde	Valvola di controllo $P\overline{aw}$
Rosso	Valvola di scarico rapido
Trasparente	Porta sensore $P\overline{aw}$

Le diverse lunghezze e codifiche a colore dei tubi e la disposizione fisica delle valvole all'interno del circuito paziente sono progettate per ridurre al minimo qualsiasi possibilità di interconnessione.

ATTENZIONE

Fare attenzione a non attorcigliare o perforare i tubi di controllo o rilevamento (che arrivano o partono dal circuito paziente) durante l'assemblaggio o il funzionamento del ventilatore altrimenti si verificheranno malfunzionamenti degli Allarmi di Sicurezza, Avvertenza, Avviso e / o dei comandi di Limitazione della pressione.

4. Dunque, collegare il tubo di rilevamento pressione in PVC da 1/8" (ausiliario alla "Y" del circuito paziente) al raccordo Luer contrassegnato "Pressione vie aeree".
5. Per ultimo inserire la sonda di temperatura dell'umidificatore nella apertura rastremata vicino alla "Y" del paziente. Notare che esiste una porta identica con un tappo removibile dalla parte opposta del circuito paziente. Tale posizione alternativa per la sonda di temperatura è per uso con pazienti che si trovano in un Isolette. Inserire sempre il tappo nella porta non utilizzata.

ATTENZIONE

Se si pulisce la sonda di temperatura con alcool, lasciarlo evaporare **completamente** prima di inserire la sonda nel circuito. Un alto residuo di alcool può indebolire l'adattatore acrilico e dare origine ad incrinature.

Nota

Inserire sempre il tappo in dotazione nella porta per la sonda temperatura non utilizzata. Altrimenti si verificherà una perdita della ampiezza sufficiente tale che la $P\overline{aw}$ minima necessaria a consentire l'avvio dell'oscillatore non potrà essere raggiunta.

Usare la regolazione dell'asta di sostegno già descritta per mantenere la giusta altezza ed angolazione del circuito paziente. Un giusta angolazione consentirà alla condensa di indirizzarsi verso il separatore montao sulla colonna.

AVVERTENZA

Non tentare di sostituire un'altra configurazione del circuito. Ciò potrebbe provocare lesioni al paziente e/o all'operatore, o provocare danni all'apparecchiatura. Il circuito paziente descritto nel manuale è specificamente progettato per l'uso con il sistema HFOV modello 3100A.

Collegamento del miscelatore e dell'umidificatore al sistema

Ottenere un miscelatore Aria/O_2 e un umidificatore esterno per la connessione al sistema. Collegare tali dispositivi al circuito paziente usando gli accessori di connessione forniti e usando le Figure 2.1 e 2.2 come guida. Effettuare i seguenti collegamenti:

Dispositivo	**Collegamento (i) di ingresso da**	**Collegamento di uscita a**
Miscelatore Aria/O_2 posteriore	(a) Aria ospitalare	Dispositivo di controllo – lato
	Collegamento DISS	Pannello "INLET FROM (Ingressi da)
	(b) Ossigeno ospitalare Collegamento DISS	Miscelatore " adattatore DISS
Umidificatore	Dispositivo di controllo – lato posteriore	Circuito paziente
	"OUTLET TO HUMIDIFIER" (uscita verso l'umidificatore)	Collegamento flusso bias
	Adattatore a punta da 3/8"	Adattatore rubinetto 3/8"

C'è poi un'ulteriore collegamento dal collegamento DISS ARIA dell'ospedale all'apposito raccordo DISS della colonna contrassegnato "RAFFREDDAMENTO ARIA".

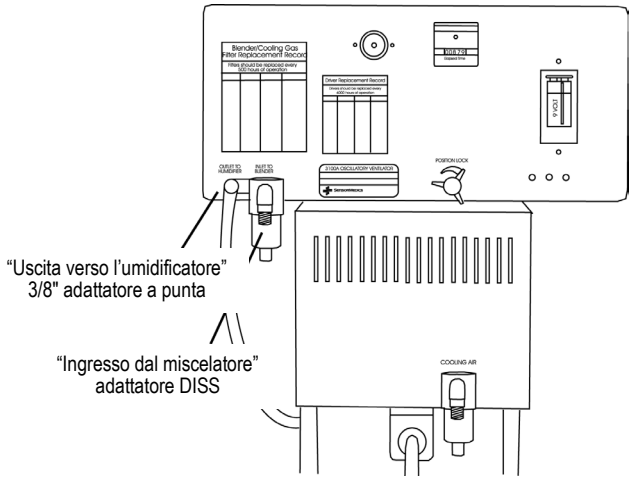


Figura 2.2. Collegamenti pannello posteriore

AVVERTENZA

Non accorciare il tubo di flusso bias fornito unitamente al circuito del paziente in quanto questo può ridurre il valore massimo di lettura ΔP consentendo alle pressioni oscillanti di essere attenuate dalla eccessiva vicinanza con il volume del serbatoio dell'umidificatore.

ATTENZIONE

Le cartucce del filtro d'ingresso per la miscela di gas e aria al sistema di ventilazione vanno sostituite almeno ogni 500 ore di funzionamento come descritto nel Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi. Se la cartuccia del filtro non venisse sostituita, o se si utilizzasse una cartuccia non approvata, questo può comportare lesioni al paziente e/o danneggiare l'apparecchiatura. Utilizzare esclusivamente cartucce CareFusion (P/N 767163 confezione da 10).

Individuare una presa di corrente più comoda per il collegamento al Modello 3100A con una prestazione minima compatibile con i dati elettrici HFOV descritte all'interno del Capitolo 3, Specifiche.

AVVERTENZA

Collegare in modo corretto il filo di terra. Una messa a terra non idonea può provocare danni al dispositivo o alle apparecchiature interconnesse e potrebbe risultare lesiva per il paziente o per l'operatore. Il presente dispositivo ha in dotazione una spina per corrente alternata di tipo ospedaliero. L'affidabilità della messa a terra può essere garantita unicamente se collegata ad una presa testata che reca l'etichetta "Uso ospedaliero".

ATTENZIONE

Prima di ogni utilizzo occorre verificare il corretto funzionamento del ventilatore. Fare riferimento al Capitolo 4, Controlli operativi e procedure di avvio.

AVVERTENZA

Non far funzionare i radiotrasmettitori nel raggio di ca. 6 metri da questo strumento. Questo può comportare errate letture della pressione determinando falsi allarmi e l'arresto automatico del sistema.

Pulizia preliminare

Il Modello 3100A non richiede una pulizia preliminare prima del primo impiego. I componenti del circuito di respirazione del paziente, per quanto puliti, sono forniti non sterili. Se si desidera, l'unità del circuito può essere disinfettata prima dell'uso seguendo le istruzioni alla sezione "Sostituzione del circuito paziente" all'interno del Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi.

Il Ventilatore oscillante ad alta frequenza 3100A è ora pronto per i controlli operativi e le procedure di avvio (vedere Capitolo 4). Raccomandiamo che vi familiarizziate con l'ubicazione e le funzionalità dei controlli prima di avviare il ventilatore (vedere Capitolo 3).

Pagina bianca

Capitolo 3 Comandi, indicatori e collegamenti

Questo capitolo descrive la posizione, il funzionamento e le modalità d'uso di ciascun comando, indicatore e collegamento del sistema HFOV modello 3100A. Sono descritti con numeri di riferimento sulle illustrazioni contenute all'interno di questo capitolo. Le specifiche dettagliate di risoluzione e della precisione dei controlli e degli indicatori vengono descritte nell'Appendice B. La filosofia di funzionamento del sistema 3100A e di ogni sottosistema sono spiegati nel Capitolo 1, Introduzione, sistema e caratteristiche di sicurezza.

ATTENZIONE

Prima di ogni utilizzo occorre verificare il corretto funzionamento del ventilatore. Consultare a questo proposito il Capitolo 4, Controlli operativi e procedure di avvio. Le funzioni di segnalazione di allarme sottoposte a test nella presente procedura servono a verificare la capacità del dispositivo d'individuare e segnalare le condizioni potenzialmente dannose per il paziente.

Pannello anteriore e laterale – gruppo comandi

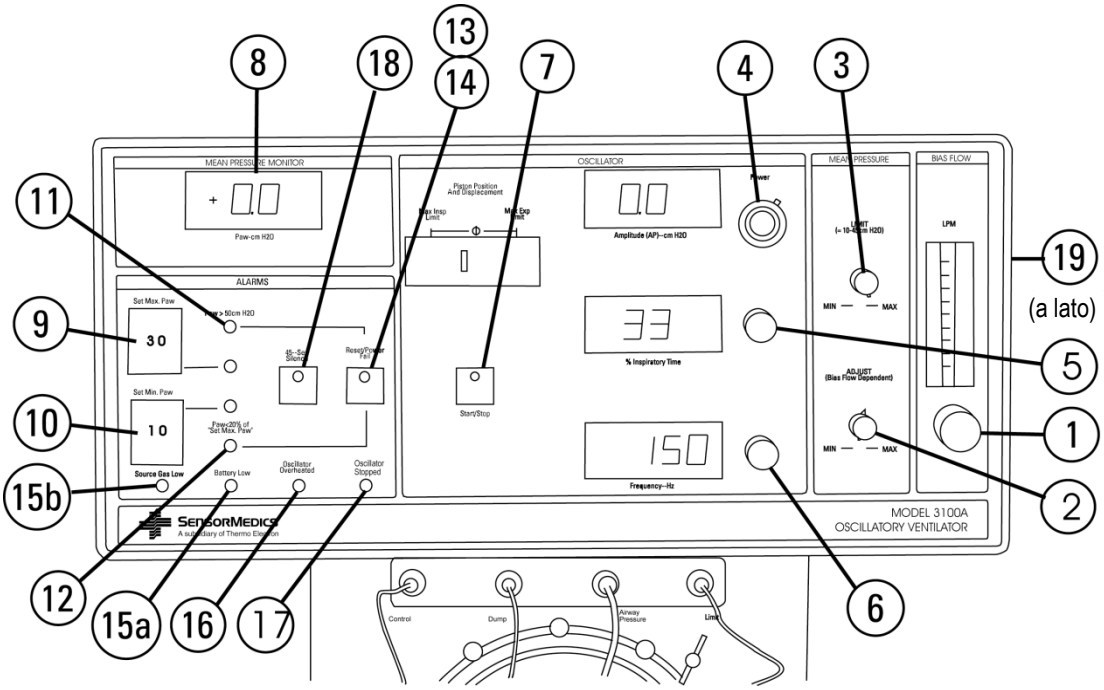


Figura 3.1. Comandi e indicatori pannello frontale

I numeri mostrati nella Figura 3.1 corrispondono alle seguenti descrizioni numerate.

1. Flusso Bias

Controlla ed indica la frequenza del flusso continuo di gas miscelato umidificato attraverso il circuito paziente. La manopola di regolazione è una valvola pneumatica a 15 giri che, ruotata in senso antiorario, aumenta il flusso.

La frequenza del flusso è indicata da un galleggiante sferico all'interno di un tubo in vetro del rotometro graduato da 0 a 60 LPM con incrementi di 5 LPM. La lettura del flusso si ottiene allineando il centro del galleggiante sferico con il segno della scala graduata del rotometro corrispondente alla regolazione del flusso. La frequenza massima di flusso raggiungibile è limitata internamente a 40 LPM.

2. Regolazione pressione media

Regola la pressione media delle vie aeree ($\overline{P_{aw}}$) controllando la resistenza della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$. (Vedere la Figura 3.2 per i dettagli del circuito paziente). Il comando consiste in una valvola pneumatica ad 1 giro con incrementi in senso orario.

La regolazione effettuata da questo comando viene letta sul dispositivo di monitoraggio pressione media (8).

Poiché non si tratta di un sistema di regolazione retroazionato, la $\overline{P_{aw}}$ cambierà se l'impostazione del flusso bias viene modificata. Aumentare il flusso bias provocherà un aumento della $\overline{P_{aw}}$. Inoltre, dato che la forma d'onda della pressione introdotta dal sottosistema dell'oscillatore non è simmetrica, le variazioni dei controlli dell'oscillatore varieranno anche la $\overline{P_{aw}}$.

Una volta trascorse circa cinque costanti temporali tale regolazione fissa la pressione media a livello del collegamento tubo ET/paziente ma solo se il flusso bias impostato e le caratteristiche dell'oscillatore restano immutate per lo stesso periodo di tempo. Cinque costanti temporali variano da circa un secondo a 30 secondi. La costante temporale varia in modo inversamente proporzionale alla resistenza della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ ed all'impostazione del flusso bias.

Eventuali modifiche nei seguenti comandi possono necessitare di una nuova regolazione della pressione media per mantenere una $\overline{P_{aw}}$ costante:

- frequenza;
- % del tempo di inspirazione;
- potenza (e variazione risultante del ΔP);
- centraggio del pistone.

La frequenza ha sulla $\overline{P_{aw}}$ un'influenza piuttosto leggera tuttavia, a frequenze superiori, l'ampiezza del movimento del pistone dell'oscillatore può essere attenuata a causa della limitazione della velocità di variazione. (Il periodo di transito del pistone è maggiore rispetto al ciclo richiesto dalla regolazione della frequenza.)

Poiché la regolazione della % di Tempo Inspiratorio influisce sulla simmetria della forma d'onda oscillatoria, ciò provocherà direttamente una modifica della $\overline{P_{aw}}$ se subisce dei cambiamenti con una nuova regolazione.

Una variazione della ΔP causerà una modifica della percentuale della $\overline{P_{aw}}$ erogata da una forma d'onda oscillatoria asimmetrica. Pertanto, la $\overline{P_{aw}}$ verrà modificata e, se si desidera una invariata, bisognerà regolarla nuovamente.

Ad oscillatore spento, il comando di regolazione della pressione media è capace di raggiungere una $\overline{P_{aw}}$ di 41 cm H_2O ad un flusso bias di 20 LPM con il circuito paziente calibrato al sistema. Il valore della $\overline{P_{aw}}$ generalmente aumenterà leggermente con l'oscillatore in funzione.

Per la spiegazione della procedura di impostazione della pressione media, fare riferimento al Capitolo 4, Controlli operativi e procedure di avvio.

3. Limite pressione media

Controlla il limite al di sopra del quale la $\overline{P_{aw}}$ prossimale non può essere aumentata regolando la pressione di controllo della valvola limitatrice di pressione. Il comando consiste in una valvola pneumatica ad 1 giro con incrementi in senso orario. Il campo di variazione è approssimatamente da 10 a 45 cm H_2O.

Il limite di controllo della $\overline{P_{aw}}$ deve essere regolato ad un valore superiore al campo di variazione operativo normale della $\overline{P_{aw}}$. Il controllo è usato per aiutare a proteggere il paziente in caso di sovra pressione accidentale nel circuito paziente.

ATTENZIONE

Ricontrollare ed adeguare i livelli limite a seguito di qualsiasi modifica del parametro ΔP. Se l'ampiezza di oscillazione (ΔP) viene cambiata dopo che sono stati regolati i limiti, il limite reale cambierà leggermente nello stesso senso della variazione di ΔP.

4. Potenza/ΔP

Determina la quantità di potenza che conduce il pistone dell'oscillatore avanti e indietro. Il comando di regolazione della Potenza è un potenziometro elettrico a 10 giri che copre l'intervallo di potenza da 0 al 100%. La scala graduata della manopola consiste in un quadrante di blocco a 10 giri che non è calibrato in % di potenza ma porta dei segni che determinano i punti di riferimento.

Il comando serve a modificare lo spostamento del pistone dell'oscillatore e quindi la pressione oscillatoria ΔP.

L'impostazione di Potenza interagisce con le condizioni di $\overline{P_{aw}}$ esistenti all'interno del circuito paziente per produrre la risultante ΔP. La ΔP è visualizzata numericamente sul display digitale vicino al controllo di potenza e il movimento del pistone che l'origina è visualizzato graficamente sul display a barra di 17 segmenti etichettato "Piston Position and Displacement" (Posizione e spostamento del pistone).

Il display grafico permette all'utente di determinare se il pistone dell'oscillatore è stato adeguatamente centrato se sta battendo contro i blocchi meccanici di inspirazione completa o espirazione completa. Tali limiti sono etichettati sul display grafico rispettivamente come "Max Insp Limit" (limite massima inspirazione) e "Max Exp Limit" (limite massima espirazione).

Permettere al pistone di battere contro i blocchi meccanici per un lungo periodo di tempo può ridurre la vita utile del meccanismo dell'oscillatore e deve essere evitato. Questa condizione si può verificare se il controllo di potenza è regolato troppo alto per le condizioni di $\overline{P_{aw}}$ desiderate o se il controllo di potenza non viene variato quando viene ridotta la $\overline{P_{aw}}$. Fare riferimento al controllo di centraggio del pistone (30) in questo capitolo.

Consultare il Capitolo 4, Controlli operativi e procedure di avvio, per una descrizione della tecnica di regolazione per l'impostazione del comando Potenza.

5. % del tempo di inspirazione

Determina la percentuale del tempo del ciclo di oscillazione in cui il pistone si dirige verso o si trova alla sua posizione inspiratoria finale. Il comando di regolazione è un potenziometro elettrico a 10 giri che copre l'intervallo di potenza da 30 al 50%. L'impostazione viene visualizzata in valori numerici sul misuratore digitale adiacente al comando.

L'eventuale modifica della % Tempo inspiratorio potrebbe avere effetti sulla posizione del pistone. A frequenze più alte, la modifica della % Tempo inspiratorio da circa il 50% verso il 30% potrebbe ridurre lo spostamento del pistone. Questo è dovuto al fatto che la fase inspiratoria più breve dell'oscillazione potrebbe non concedere al pistone tempo a sufficienza per completare il suo spostamento.

Poiché tale controllo influisce sulla simmetria della forma d'onda oscillatoria, ciò provocherà direttamente una modifica della $\overline{P_{aw}}$ o della ΔP, dipendendo se è stato usato il controllo di limitazione della $\overline{P_{aw}}$ (3).

6. Frequenza

Imposta la frequenza dell'oscillatore in Hertz. La manopola di regolazione è un potenziometro elettrico a 10 giri con incrementi in senso orario che copre l'intervallo da 3 a 15 Hz. La frequenza impostata viene visualizzata sul misuratore digitale.

7. Avvio/Arresto

Serve a commutare manualmente l'oscillatore tra attivo e disattivo. Se il LED verde su questo pulsante è acceso, allora l'oscillatore è attivo e, premendo il pulsante, verrà disattivato. Se, invece, il LED verde è spento, l'oscillatore è inattivo e, premendo il pulsante, verrà attivato e inizierà ad oscillare, purché la procedura di avvio sia stata eseguita correttamente.

Tale procedura di avvio verrà descritta all'interno del Capitolo 4. Se eseguita in maniera scorretta, il sistema non consentirà l'attivazione dell'oscillatore. In tal modo si impedisce che il paziente subisca gli effetti di una $\overline{Paw}$ troppo alta o troppo bassa.

8. Pressione media vie aeree

Visualizza la $\overline{Paw}$ su un misuratore digitale in cm H_2O.

9. Set Max $\overline{Paw}$

Determina il livello in cm H_2O al quale verrà segnalato l'allarme di avvertenza superamento Max $\overline{Paw}$. Il livello di $\overline{Paw}$ massima si imposta mediante un' interruttore a rotella che copre l'intervallo da 0 a 49 cm H_2O. Nella colonna delle decine dell'interruttore a rotella è stato inserito un arresto meccanico per evitare che il quadrante sia ruotato oltre il numero 4.

L'attivazione del segnale di allarme viene indicata da un segnale acustico modulato a 3 kHz e da un LED rosso adiacente all'interruttore a rotella.

La condizione di allarme verrà automaticamente ripristinata una volta corretto il problema. L'indicatore acustico può essere disabilitato per 45 secondi premendo il pulsante Silenziamento 45-Sec.

Tale allarme non attiva alcuna risposta della macchina eccetto l'alimentazione degli indicatori visivi ed acustici.

Il massimo livello di $\overline{Paw}$ impostato sull'interruttore a manopola determina anche il punto al quale l'allarme di sicurezza $\overline{Paw}$ < 20% (12) del "Set Max $\overline{Paw}$" (impostazione massima $\overline{Paw}$) si attiva. Ciò viene spiegato in dettaglio qui in basso.

10. Set Min $\overline{Paw}$

Determina il livello in cm H_2O al quale verrà segnalato l'allarme di avvertenza superamento Min $\overline{Paw}$. Il livello di $\overline{Paw}$ minima si imposta mediante un interruttore a rotella che copre l'intervallo da 0 a 49 cm H_2O. Nella colonna delle decine dell'interruttore a rotella è stato inserito un arresto meccanico per evitare che il quadrante venga ruotato oltre il numero 4.

L'attivazione del segnale di allarme viene indicata da un segnale acustico modulato a 3 kHz e da un LED rosso adiacente all'interruttore a rotella.

La condizione di allarme verrà automaticamente ripristinata una volta corretto il problema. L'indicatore acustico può essere disabilitato per 45 secondi premendo il pulsante Silenziamento 45-Sec.

Tale allarme non attiva alcuna risposta della macchina eccetto l'alimentazione degli indicatori visivi ed acustici.

11. $\overline{Paw}$ > 50 cm H_2O

Il LED rosso indica l'attivazione di questo allarme di sicurezza preimpostato. Inoltre indica l'attivazione dell'allarme acustico modulato a 3 kHz. La condizione di allarme può essere ripristinata solo premendo il pulsante di Reset (ripristino) una volta corretto il problema. È inoltre possibile premere il pulsante Silenziamento 45-Sec per disabilitare temporaneamente l'indicatore acustico. L'indicatore LED rosso rimarrà comunque attivo e la valvola di scarico rapido resterà aperta.

Quando si verifica questo segnale di allarme, il Modello 3100A disattiverà automaticamente l'oscillatore ma il flusso bias continuerà. La valvola di scarico rapido sarà aperta e manterrà la pressione delle vie aeree a condizioni vicine alla pressione atmosferica. In tal modo il paziente viene protetto da eventuali aumenti di pressione e potrà inoltre respirare spontaneamente. (Consultare la sezione circuito paziente al Capitolo 1 per ulteriori spiegazioni di questa funzione.)

A causa dell'attivazione della valvola di scarico rapido, verrà attivato anche l'Allarme di Sicurezza $\overline{Paw}$ < 20% di "Set Max $\overline{Paw}$" (valore massimo $\overline{Paw}$).

Una volta corretto il problema che ha scatenato l'allarme di sicurezza, per il ripristino bisognerà seguire la procedura di avvio dell'oscillatore. Consultare a tal proposito il Capitolo 6.

12. $\overline{Paw}$ < 20% of "Set Max $\overline{Paw}$" (valore massimo $\overline{Paw}$)

Il LED rosso indica l'attivazione di questo allarme di sicurezza preimpostato. Inoltre indica l'attivazione dell'allarme acustico modulato a 3 kHz. Questo allarme scatta ad un valore della $\overline{Paw}$ pari al 20% del valore impostato con la rotella dell'allarme di avvertimento Set Max $\overline{Paw}$ (Valore massimo $\overline{Paw}$ – 9). La condizione di allarme sarà ripristinata una volta corretto il problema che l'ha provocata.

È inoltre possibile premere il pulsante Silenziamento 45-Sec per disabilitare temporaneamente l'indicatore acustico anche se l'indicatore LED rosso rimarrà attivo.

Quando si verifica questo segnale di allarme, il Modello 3100A disattiverà automaticamente l'oscillatore ma il flusso bias continuerà. La valvola di scarico rapido sarà aperta e manterrà la pressione delle vie aeree a condizioni vicine alla pressione atmosferica. In tal modo il paziente potrà respirare spontaneamente. (Consultare la sezione circuito paziente al Capitolo 1 per ulteriori spiegazioni di questa funzione.)

Una volta corretto il problema che ha scatenato l'allarme di sicurezza, per il ripristino bisognerà seguire la procedura di avvio dell'oscillatore. Consultare a tal proposito il Capitolo 1.

13. Interruzione alimentazione

Questo LED rosso indica l'interruzione dell'alimentazione elettrica o una condizione di alimentazione elettrica insufficiente o inadeguata. È accompagnata da un segnale acustico modulato a 3 kHz. Questo segnale sarà attivato se si verificano le seguenti condizioni.

- Scatto dell'interruttore automatico del Modello 3100A.
- Spegnimento dell'interruttore generale (29).
- Estrazione della spina dalla presa a parete.
- Perdita di alimentazione della derivazione elettrica dell'ospedale alla quale è collegato il sistema Modello 3100A.
- Un problema di alimentazione interno al sistema Modello 3100A.

Una volta scattati, tali indicatori di allarme (LED rosso e segnale acustico modulato a 3 kHz) possono essere ripristinati solo premendo il pulsante di Reset (Ripristino – 14) anche una volta risolto il problema di alimentazione. Inoltre, per riavviare l'oscillatore sarà necessario premere anche il relativo interruttore di Start/Stop (Avvio/Arresto).

I collegamenti elettrici dell'Allarme interruzione alimentazione sono alimentati da una batteria (25) le cui caratteristiche verranno illustrate più avanti all'interno della prossima sezione che descrive il funzionamento dei comandi, degli indicatori e dei collegamenti del pannello posteriore del gruppo comandi.

14. Ripristino

Questo pulsante serve a ripristinare tutti gli Allarmi di sicurezza e l'allarme Interruzione di alimentazione.

Le condizioni di allarme che fanno scattare i segnali di allarme di sicurezza > 50 cm H_2O e < 20% del "Set Max $\overline{Paw}$" (valore massimo $\overline{Paw}$ – 11 e 12) vanno corrette prima che possa aver luogo il ripristino. Poiché questi allarmi fanno aprire la valvola di scarico rapido, il pulsante di Reset (ripristino) va tenuto premuto con lo Start/Stop (Avvio/Arresto) attivato finché non si chiude la valvola e la pressione delle vie aeree supera il livello del 20% Set Max $\overline{Paw}$ (valore massimo $\overline{Paw}$).

L'allarme Interruzione alimentazione (13) sarà ripristinato indipendentemente dal fatto che il problema sia stato corretto o persista.

È normale che, premendo il pulsante di ripristino, si accenda il LED di batteria scarica.

15a Batteria scarica

Segnala che la batteria dell'allarme di interruzione alimentazione (25) del pannello posteriore del Gruppo comandi va cambiata il prima possibile per assicurare un funzionamento continuo e corretto del segnale d'allarme di interruzione alimentazione.

15b Gas insufficiente

Indica che la pressione del gas a livello del collegamento "Ingresso dal miscelatore" o "Raffreddamento aria" è scesa al di sotto dei 30 psig.

Poiché i segnali di Batteria scarica e Gas insufficiente sono classificati come allarmi di avviso, il sistema impiega i LED gialli e non emette alcun segnale acustico. Tali segnali si ripristineranno solo una volta sostituita la batteria o quando la pressione del gas salirà sopra i 30 psig.

L'utente dovrà individuare la causa del problema. Se dipende da una perdita della pressione di uscita del miscelatore, saranno presto attivati gli allarmi di avvertenza o di sicurezza. Se il problema dipende da un difetto dell'aria di raffreddamento dell'oscillatore, si attiverà presto l'allarme Surriscaldamento oscillatore. Questo allarme può verificarsi a causa dell'ostruzione della cartuccia del filtro di ingresso. Fare riferimento alla sezione Procedure di manutenzione del Capitolo 6 per le istruzioni sulla sostituzione delle cartucce del filtro.

Le caratteristiche della batteria saranno illustrate più avanti all'interno della prossima sezione che descrive il funzionamento e la posizione dei comandi, degli indicatori e i collegamenti del pannello posteriore.

16. Surriscaldamento oscillatore

Indica che la bobina dell'oscillatore si è surriscaldata raggiungendo approssimativamente i 175°C. Poiché si tratta di un segnale di allarme di avviso, il sistema impiega un LED giallo e non c'è alcuna emissione di segnale acustico. La condizione di allarme sarà ripristinata solo una volta corretto il problema che l'ha provocata. L'operatore dovrà individuare se il problema dipende da un difetto, o eventualmente da una diminuzione, della pressione del gas di raffreddamento. Potrebbe essere provocato da una pressione insufficiente del gas alla fonte, da un'occlusione (es. tubo attorcigliato o cartuccia del filtro di ingresso ostruita) o da un collegamento allentato del tubo interno o esterno. Fare riferimento alla sezione Procedure di manutenzione del Capitolo 6 per le istruzioni sulla sostituzione delle cartucce del filtro.

17. Arresto oscillatore

Indica che l'oscillatore è attivo – LED verde pulsante Start/Stop (Avvio/Arresto) acceso – ma la pressione ΔP è compresa tra < 5 e 7 cm H_2O. L'indicatore a LED rosso è accompagnato da un tono modulato a 3 kHz. La macchina non eseguirà alcuna operazione oltre all'alimentazione degli indicatori che si ripristineranno automaticamente una volta corretto il problema.

18. Silenziamento 45 sec.

Attiva e segnala l'inibizione del segnale acustico per un periodo di 45 secondi. Il comando è un pulsante luminoso e, se premuto, indica con un LED giallo una condizione di avviso. Una volta attivato, il Silenziamento 45 sec non potrà essere ripristinato. Bisognerà lasciare che i 45 secondi trascorrano.

19. Calibratura del circuito paziente

Regola la pressione media massima raggiungibile con uno specifico circuito paziente. La regolazione con la vite di messa a punto serve a calibrare la pressione media massima, una volta cambiato il circuito paziente o il diaframma di regolazione $\overline{Paw}$. La procedura completa di allestimento viene descritta nei dettagli al Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi.

Pannello posteriore – gruppo comandi

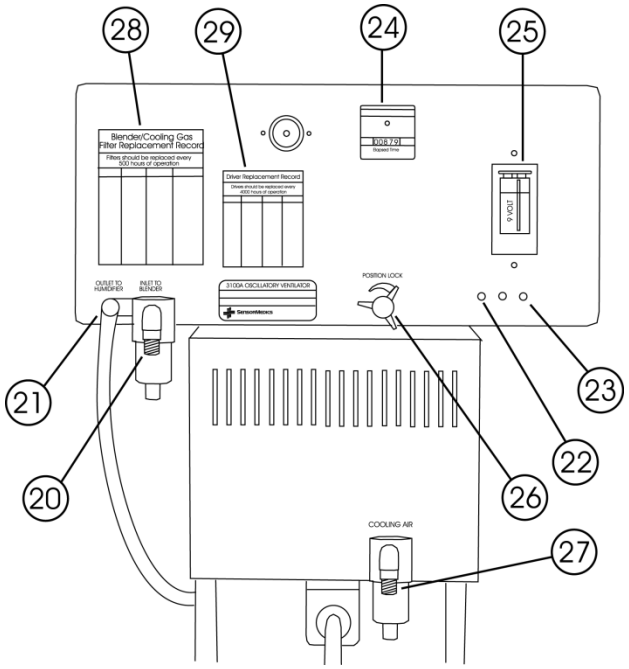


Figura 3.2. Comandi, indicatori e collegamenti pannello posteriore

I numeri nella Figura 3.2 corrispondono alle seguenti descrizioni numerate. Una descrizione più dettagliata delle specifiche di progetto può essere trovata nell'Appendice B, Specifiche.

20. Ingresso da miscelatore

Raccordo DISS ossigeno per il collegamento ad una Cartuccia filtro d'ingresso e poi all'uscita del miscelatore Aria/O_2 esterno. La pressione nominale del gas di uscita del miscelatore deve essere pari a 50 psig. Il LED giallo di Gas insufficiente si accenderà se la pressione all'ingresso scende al di sotto dei 30 psig ±5%.

Questa connessione d'ingresso è protetta dall'eventuale sovra pressione mediante una valvola limitatrice meccanica da 75 psig. Ulteriori dettagli relativi a questa protezione sono elencati nell'Appendice B.

21. Collegamento all'umidificatore

Connettore che fornisce il flusso bias all'ingresso dell'umidificatore esterno del paziente. Trattasi di un raccordo a punta da ca. 9 mm protetto da sovra pressione grazie ad una valvola limitatrice meccanica da 5 psig. Le procedure di assemblaggio del circuito paziente associate con questo connettore sono discusse all'interno del Capitolo 2.

22. Regolazione a zero del trasduttore di pressione

Vedere il Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi

23. Regolazione dell'intervallo del trasduttore di pressione

Vedere il Capitolo 6, Manutenzione e risoluzione dei problemi

24. Misuratore tempo trascorso

Indica il tempo totale accumulato in ore in cui il Modello 3100A è stato alimentato. Specifiche dettagliate di questo misuratore vengono illustrate nell'Appendice B.

25. Batteria allarme interruzione alimentazione

Una copertura in metallo (fermata da 2 viti) dietro la quale si trova una batteria alcalina da 9 volt. Il LED Batteria scarica (15) situato sul pannello anteriore indica il momento in cui va sostituita la batteria. La batteria può essere sostituita con qualsiasi batteria alcalina da 9 volt di alta qualità.

Nota

Rimuovere la batteria da 9 volt se non si intende usare lo strumento per un lungo periodo.

26. Blocco di posizione

Questa manopola blocca il gruppo comandi nella posizione selezionata dall'utente. Quando questo blocco è ruotato in senso antiorario (sbloccato), potrete ruotare il gruppo comandi su un arco di quasi 360°. Questa caratteristica consente di visualizzare il pannello anteriore del Modello 3100A da un'angolazione indipendente dall'orientamento della presa del circuito paziente.

Dopo aver scelto la posizione desiderata, ruotate la manopola in senso orario per bloccare la chiusura in posizione.

Una lieve rotazione della manopola in senso antiorario dalla posizione di blocco applicherà dell'attrito evitando, in tal modo, che la chiusura possa essere facilmente ruotata senza, però, realmente fermarla in posizione.

Ulteriori dettagli sulla posizione dei comandi si trovano al Capitolo 2, Assemblaggio ed istallazione.

27. Ingresso raffreddamento aria

È un raccordo DISS aria per il collegamento mediante cartuccia filtro d'ingresso al sistema di fornitura d'aria ospedaliero che fornisce il gas di raffreddamento all'oscillatore. La pressione nominale del gas deve essere di 50 psig a 15 LPM per eccitatori da 1,5 ohm e 50 psig a 10 LPM per eccitatori da 3,0 ohm. Il LED giallo di Gas insufficiente si accenderà se la pressione all'ingresso scende al di sotto dei 30 psig ±5%.

28. Sostituzione filtro miscelatore/gas di raffreddamento

Nel corso della manutenzione ordinaria come da procedure descritte all'interno del Capitolo 6, registrare la lettura sul misuratore di tempo trascorso per un riferimento rapido.

29. Registrazione sostituzione eccitatore

Nel corso della manutenzione ordinaria come da procedure descritte all'interno del Capitolo 6, registrare la lettura sul misuratore di tempo trascorso per un riferimento rapido.

Colonna del sistema e circuito paziente

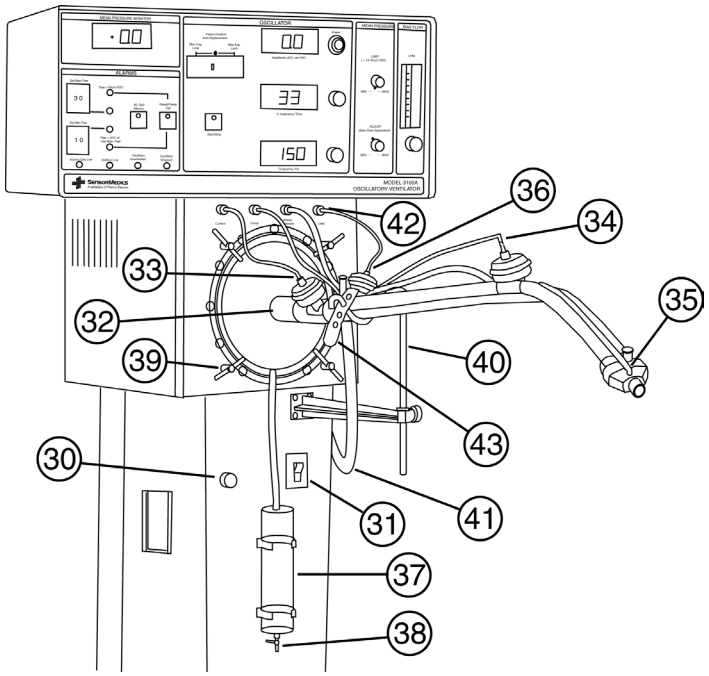


Figura 3.3. Colonna del sistema e comandi e collegamenti del circuito paziente

I numeri che compaiono sulla Figura 3.3 corrispondono a quelli delle descrizioni di seguito.

ATTENZIONE

Bisognerà fare attenzione a non attorcigliare o perforare i tubi di controllo o rilevamento (che arrivano o partono dal circuito paziente) durante il montaggio o il funzionamento del ventilatore altrimenti si verificheranno malfunzionamenti degli Allarmi di Sicurezza, Avvertenza, Avviso e / o dei comandi di Limitazione della pressione.

30. Centraggio del pistone

Determina la posizione centrale del pistone dell'oscillatore. Si tratta di un controllo elettrico a 10 giri senza scala di riferimento.

Questo controllo regola una forza elettrica contraria al pistone dell'oscillatore, la quale agisce in opposizione alla $\overline{P_{aw}}$ sul lato frontale del pistone risultando in un effetto di centraggio.

Quando il comando è ruotato in senso orario con $\overline{P_{aw}}$ costante, la posizione centrale del pistone è spostata più in prossimità al "Max Exp Limit" (limite massimo espiratorio) sul display a barra a 17 segmenti della posizione e spostamento pistone. Una rotazione in senso antiorario del comando porta il centro verso il "Max Insp Limit" (limite massimo di aspirazione).

Una variazione della $\overline{P_{aw}}$ causerà uno spostamento del centro del pistone. Per evitare di spingere il pistone contro un blocco meccanico, centrare nuovamente il pistone usando il controllo di centraggio. Permettere al pistone di battere contro i blocchi meccanici per un lungo periodo di tempo può ridurre la vita utile del meccanismo dell'oscillatore e deve essere evitato.

Il centraggio del pistone può avere effetto sulla ΔP per una determinata potenza. In senso generale, regolazioni prossime ai limiti inspiratori riducono il volume totale del circuito paziente e risultano in una maggiore ΔP con lo stesso spostamento del pistone. Al contrario, regolazioni verso il limite espiratorio limitano l'aumento di volume e abbassano la ΔP.

Fare riferimento al Capitolo 4, Verifiche operative e procedure di avvio, per informazioni riguardanti le impostazioni iniziali e la verifica funzionale di questo comando.

31. Interruttore generale

Accende e spegne il sistema Modello 3100A. Funziona anche da interruttore automatico in caso di sovraccarico di potenza. Se l'interruttore automatico scatta, assicurarsi di individuare il problema che causa il sovraccarico di potenza prima di ripristinare l'interruttore. L'interruttore è un interruttore oscillante standard che interrompe entrambi i lati della rete elettrica così come fa l'interruttore automatico incorporato.

32. Compartimento oscillatore

Va collegato ad un braccio inspiratorio D.I. 1,25" e mantenuto in posizione da quattro elementi di fissaggio ad un quarto di giro.

33. $\overline{P_{aw}}$ Valvola di controllo

Raccordo di congiunzione Luer verde per il collegamento al tubo verde con D.I. da ca 1/16" che arriva all'ingresso della valvola di regolazione $\overline{P_{aw}}$ sul circuito paziente. Consultare la procedura di assemblaggio del Capitolo 2 per i dettagli sul collegamento del tubo di controllo alla valvola. Il tubo va sostituito periodicamente nel corso della manutenzione preventiva programmata del HFOV.

34. Comando valvola di scarico rapido

Raccordo di congiunzione Luer verde per il collegamento al tubo verde con D.I. da ca. 1/16" che arriva all'ingresso della valvola di scarico rapido del circuito paziente Consultare la procedura di assemblaggio nel Capitolo 2 per i dettagli sul collegamento di questo tubo di controllo alla sua valvola. Il tubo va sostituito periodicamente nel corso della manutenzione preventiva programmata del HFOV.

35. $\overline{P_{aw}}$ Sensore

Raccordo di congiunzione Luer bianco per il collegamento al tubo trasparente D.I. da 1/8". che arriva alla porta di pressione vie aeree del circuito paziente per trasmettere il segnale $\overline{P_{aw}}$ al trasduttore di pressione contenuto nel Gruppo comandi. Consultare la procedura di assemblaggio al Capitolo 2 per i dettagli sui collegamenti.

36. $\overline{P_{aw}}$ Valvola limitatrice

Raccordo di congiunzione Luer blu per il collegamento al tubo blu con D.I. di ca 1/16" che arriva all'ingresso della valvola di limitazione $\overline{P_{aw}}$ sul circuito paziente Consultare la procedura di assemblaggio del Capitolo 2 per i dettagli sul collegamento del tubo di controllo alla valvola. Il tubo va sostituito periodicamente nel corso della manutenzione preventiva programmata del HFOV.

37. Separatore di condensa

Se il circuito paziente è posizionato in modo idoneo, la condensa verrà scaricata all'interno del separatore di condensa. Il piccolo foro (6 mm ca. di diametro) in alto sul separatore serve a far uscire l'aria accumulata.

38. Scarico separatore di condensa

Consente lo scarico della condensa. L'acqua viene convogliata dal fondo all'apertura del rubinetto di arresto. Il contenuto del separatore può essere scaricato anche con il Modello 3100A in funzione purché la guarnizione idraulica tra il ventilatore e lo scarico inferiore sia integra. A tal fine lasciare sempre una piccola quantità d'acqua sul fondo del separatore dopo lo scarico. Seguire le istruzioni del Capitolo 6 relative alla pulizia e la disinfezione del meccanismo del separatore di condensa e della valvola.

ATTENZIONE

Prima di eseguire la calibrazione del circuito paziente, accertarsi che il rubinetto sia chiuso. In caso il rubinetto sia lasciato aperto la calibrazione (39–43 cm H_2O) potrebbe non essere possibile e l'erogazione verrà ridotta.

39. Elementi di fissaggio concertine

Quattro elementi di fissaggio da un quarto di giro mantengono in sede le concertine (Compartimento oscillatore) davanti al pistone.

40. Supporto circuito paziente

Per il collegamento del circuito paziente. Fare riferimento al Capitolo 2 per le istruzioni di assemblaggio e regolazione.

41. Tubo umidificatore

L'umidificatore esterno viene collegato tra la "Presa per umidificatore" situata sul retro del gruppo comandi e l'ingresso del flusso bias sul circuito paziente. La Figura 3.3 descrive il tubo dell'umidificatore collegato al circuito paziente senza la linea dell'umidificatore.

Usare solo il tubo da 3/8" fornito con il circuito paziente.

42. Raccordi Luer di congiunzione

Ci sono quattro raccordi Luer di congiunzione sul davanti del compartimento dell'oscillatore per il collegamento al cappuccio delle tre valvole e alla porta di rilevamento pressione del circuito paziente.

43. Cinghia di fissaggio

Fissa il circuito paziente al supporto e mantiene il circuito in una posizione verticale stabile.

Pagina bianca

Capitolo 4 Controlli operativi e procedure di avvio

Il presente capitolo descrive i controlli operativi e i metodi di avvio della ventilazione per il sistema HFOV modello 3100A.

Per le istruzioni sul disimballaggio, l'assemblaggio e l'installazione del sistema HFOV modello 3100A prima dell'avvio e dei controlli operativi, consultare il Capitolo 2.

AVVERTENZA
I controlli operativi e la procedura di avvio devono essere seguiti attentamente prima di dare inizio alla ventilazione del paziente. Se in qualsiasi momento nel corso dei controlli operativi e della procedura di avvio si dovesse riscontrare un funzionamento anomalo del sistema HFOV Modello 3100A, non procedere alla ventilazione del paziente per evitare il rischio di provocare lesioni al paziente stesso o di determinarne addirittura la morte. Contattare immediatamente il servizio di assistenza tecnica CareFusion prima di procedere ulteriormente.

ATTENZIONE

Prima di ogni utilizzo occorre verificare il corretto funzionamento del ventilatore. Le funzioni di segnalazione di allarme sottoposte a test nella presente procedura servono a verificare la capacità del dispositivo d'individuare e segnalare le condizioni potenzialmente dannose per il paziente.

ATTENZIONE

Toccare l'armadietto metallico esterno del dispositivo prima di toccare qualsiasi altro componente in modo da evitare eventuali danni ai suoi componenti legati a scariche elettrostatiche.

AVVERTENZA
Non far funzionare i radiotrasmettitori nel raggio di ca. 6 metri da questo strumento. Questo può comportare errate letture della pressione determinando falsi allarmi e l'arresto automatico del sistema.

Procedure di avvio

Sul ventilatore è attaccata una etichetta di "verifica rapida" per i controlli pre-paziente. Vedere la Figura 4.1 riportata qui di seguito.

CareFusion

MODELLO 3100A ~~~ETICHETTA VERIFICA RAPIDA

VERIFICHE RAPIDE PRE-PAZIENTE

(Fare riferimento alla sezione Verifiche nel Manuale operatore)

1. Collegare le sorgenti di gas al sistema.
2. Alimentare il sistema.
3. Verificare che il circuito supporto paziente sia installato sul sistema.
4. Collegare il circuito paziente e l'umidificatore al sistema.
5. Collegare il circuito di controllo paziente e la linea del sensore di pressione al sistema.
6. Accendere.
7. Verificare che le lampade delle sorgenti di gas siano spente.
8. Verificare che la lampada start/stop (avvio/arresto) sia spenta.
9. Verificare che la lampada del silenziamento allarme sia accesa.
10. Eseguire la calibrazione del circuito paziente
11. Eseguire la verifica delle prestazioni.
12. Eseguire la procedura di verifica allarmi.
13 Verificare la calibratura del monitor di pressione.
14. Impostare flusso, frequenza % tempo inspiratorio, potenza, pressione media corrente delle vie aeree e limite pressione media delle vie aeree.
15. Impostare gli interruttori Max $\overline{Paw}$ ($\overline{Paw}$ massima) e Min $\overline{Paw}$ ($\overline{Paw}$ minima).
16. Impostare i controlli del miscelatore e dell'umidificatore per le operazioni desiderate.
17. Rimuovere il tappo dal circuito paziente. Collegare al tubo ET del paziente.

P/N 768939A

Figura 4.1. Etichetta di verifica rapida

Procedura di avvio

1. Collegare le fonti di gas al sistema HFOV modello 3100A:
   - tubo dell'ossigeno al raccordo di ingresso ossigeno del miscelatore Aria/O_2 esterno;
   - tubo dell'aria al raccordo d'ingresso aria del miscelatore Aria/O_2 esterno e al connettore dell'oscillatore "Raffreddamento aria";
   - uscita miscelatore Aria/O_2 esterno al raccordo DISS per l'ossigeno del pannello posteriore del gruppo comandi con etichetta "Ingresso da miscelatore".
2. Collegare il circuito paziente e l'umidificatore esterno al modello 3100A usando le procedure di assemblaggio descritte al Capitolo 2.

AVVERTENZA

Non tentare di sostituire la configurazione di un altro circuito in quanto ciò potrebbe provocare lesioni al paziente e/o all'operatore, o provocare un danno all'apparecchiatura. Il circuito paziente descritto nel manuale è specificamente progettato per l'uso con il sistema HFOV modello 3100A.

ATTENZIONE

Quando si collega il circuito paziente accertarsi che sia adeguatamente sorretto dal braccio di supporto come da descrizione contenuta nel Capitolo 5, Assemblaggio ed Installazione. In caso contrario il circuito paziente può essere scollegato inavvertitamente a causa delle forze di oscillazione oppure la condensa dell'umidificatore andrebbe a depositarsi nelle vie aeree del paziente.

3. Collegare tutti i tubi di controllo del circuito paziente codificati a colore e il tubo di rilevamento pressione trasparente alle rispettive posizioni sul circuito paziente come da descrizione del Capitolo 2.

ATTENZIONE

Fare attenzione a non attorcigliare o perforare i tubi di controllo o rilevamento (che arrivano o partono dal circuito paziente) durante il montaggio o il funzionamento del ventilatore altrimenti si verificheranno malfunzionamenti degli Allarmi di Sicurezza, Avvertenza, Avviso e / o dei comandi di Limitazione della pressione.

4. Bloccare o ostruire la porta di connessione ET sul circuito paziente usando il tappo di gomma num. 1 fornito come accessorio.
5. Accendere l'interruttore generale (il LED verde sul pulsante Start/Stop (Avvio/Arresto) deve essere spento). Alcuni dei LED di allarme saranno accesi, ma il tono a 3 kHz sarà silenziato a causa dell'inizializzazione automatica della funzione di silenziamento 45 sec., attivata quando il sistema è alimentato. Questa funzione di silenziamento allarmi può essere riattivata durante le verifiche e la procedura di avvio premendo il pulsante silenziamento 45 sec.

AVVERTENZA

Un segnale acustico indica l'esistenza di un problema potenzialmente pericoloso per il paziente e non deve essere ignorato. La mancata risposta ai segnali d'allarme può determinare lesioni, compresa la morte, del paziente e/o danni al sistema di ventilazione.

ATTENZIONE

Prima di eseguire la calibrazione del circuito paziente, accertarsi che il rubinetto sia chiuso. In caso il rubinetto del separatore di condensa sia lasciato aperto la calibrazione (39–43 cm H_2O) potrebbe non essere possibile e la $\overline{Paw}$ di erogazione verrà ridotta.

6. Calibrare il circuito paziente al sistema. Istruzioni su questa procedura si trovano anche su un'etichetta posta al lato del gruppo comandi.
    - Attivare la pressione del gas e stabilire un flusso bias di 20 LPM al livello % di ossigeno desiderata. Assicurarsi di eseguire la lettura del flusso al centro della sfera, controllando il livello del misuratore di flusso.
    - Impostare al massimo (completamente in senso orario) entrambi i comandi di regolazione della pressione media e di limite della pressione media.
    - Tenere premuto il pulsante di Reset (ripristino) mentre si osserva la lettura digitale della pressione media. È normale che, premendo il pulsante di ripristino, si accenda il LED di batteria scarica.
    - Regolare la calibratura del circuito paziente sul lato destro del gruppo comandi per raggiungere una $\overline{Paw}$ compresa tra 39 e 43 cm H_2O. Non ruotare la manopola oltre il limite; se non è possibile raggiungere la pressione specificata, individuare la perdita.
    - Rilasciare il pulsante di Reset (ripristino), il LED di Batteria scarica dovrebbe spegnersi.

ATTENZIONE

Non ruotare oltre il limite la vite della calibrazione del circuito paziente in quanto ciò potrebbe provocare danni al dispositivo. Quando sarà vicina al limite di regolazione, raggiungerà un arresto meccanico.

7. Eseguire il controllo delle prestazioni del ventilatore come descritto nella sezione "Solo a paziente scollegato dal sistema". Istruzioni su questa procedura si trovano anche su un'etichetta posta al lato del gruppo comandi.
   - Impostare la frequenza dal 15% al 33% del tempo inspirato e la potenza a 0,0.
   - Regolare il flusso Bias a 20 LPM.
   - Impostare il comando di regolazione pressione media al massimo (completamente in senso orario).
   - Impostare l'interruttore a manopola "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (massima $\overline{P_{aw}}$) a 30 e l'interruttore a manopola "Set Min $\overline{P_{aw}}$" (minima $\overline{P_{aw}}$) a 10.
   - Premere il pulsante RESET (ripristino) abbastanza a lungo da permettere alla $\overline{P_{aw}}$ di raggiungere più di 6 cm H_2O.
   - Con il comando di regolazione della pressione media stabilire una $\overline{P_{aw}}$ da 19 a 21 cm H_2O.
   - Premere il pulsante START/STOP (AVVIO/ARRESTO) per avviare l'oscillatore.
   - Portare il valore del comando di POWER (POTENZA) a 6.0 centrando contemporaneamente il pistone con il controllo di centraggio.
   - Quando viene ottenuta una lettura della ΔP stabile con il pistone operando nella posizione centrale della sua corsa, verificare che le letture della ΔP e della $\overline{P_{aw}}$ siano entro i valori specificati corrispondenti alla vostra altitudine (Vedere Figura 6.1).
8. Premere il pulsante START/STOP (AVVIO/ARRESTO) per arrestare l'oscillatore.
9. Con la regolazione della pressione media e/o del flusso bias, raggiungere una pressione media delle vie aeree entro 2 cm H_2O del livello desiderato. Assicurarsi che il flusso bias sia sufficiente (Vedere Capitolo 6).
10. Verificare il funzionamento degli interruttori a manopola per gli allarmi "Set Max $\overline{P_{aw}}$" (Valore massimo $\overline{P_{aw}}$)e "Set Min $\overline{P_{aw}}$" (Valore minimo $\overline{P_{aw}}$) impostando la manopola Max appena sotto la pressione media stabilita e la manopola Min appena sopra la pressione media stabilita.
11. Impostare questi interruttori di allarme a manopola per i parametri desiderati. In genere sono 2–5 cm H_2O al di sopra (manopola Max) e al di sotto (manopola Min) della pressione media stabilita.
12. Con le dita e con il pollice, premere e chiudere il tubo di rilevamento pressione trasparente da 1/8" per controllare il funzionamento dell'allarme "$\overline{P_{aw}}$ > 50 cm H_2O".
13. Premere il pulsante di RESET (Ripristino) fino allo spegnimento del LED "$\overline{P_{aw}}$ < 5 cm H_2O" per ristabilire la pressione media delle vie aeree.
14. Ruotare il comando di limite di pressione media circa a metà scala.
15. Ancora una volta stringere il tubo di rilevamento pressione del circuito paziente ed osservare la pressione alla quale il display pressione media effettua la limitazione. Ruotare il comando di limite della pressione media nella direzione appropriata per portare il limite $\overline{P_{aw}}$ al punto desiderato.

16. Posizionare il ventilatore per il collegamento al paziente. Allentare il comando di blocco posizione e regolare l'angolazione del gruppo comandi per ottimizzare la visuale e l'accesso al paziente. Ristringere il blocco di posizione.
17. Impostare la % di ossigeno, pressione media e ΔP desiderata per il paziente. ΔP influenzerà $\overline{Paw}$ dipendendo dal rapporto di tasso flusso/$\overline{Paw}$. Minore il rapporto, più forte l'effetto.

AVVERTENZA

Concentrazioni frazionali dell'ossigeno inspirato devono essere controllate mediante un monitor per l'ossigeno. La somministrazione di ossigeno in eccesso al paziente può essere dannosa. È di vitale importanza che la miscela di gas prescritta sia somministrata mediante il sistema di miscelazione.

18. Rimuovere il tappo del circuito paziente. Regolare l'umidificatore esterno per stabilire la temperatura del gas desiderata a livello della porta della temperatura delle vie aeree del paziente. Collegare il circuito paziente al tubo ET del paziente.

AVVERTENZA

In nessun caso si deve superare la temperatura del gas della via aerea prossimale di 41°C. Ciò potrebbe determinare lesioni alle membrane della via aerea superiore.

ATTENZIONE

Quando il sistema di ventilazione è collegato al paziente è assolutamente necessaria la presenza di un tecnico che deve intervenire in caso di allarme e che deve saper individuare altre indicazioni di eventuali situazioni problematiche.

19. Premere il pulsante di RESET (Ripristino) fino allo spegnimento del LED "$\overline{Paw}$ < 20% of Set Max $\overline{Paw}$" per ristabilire la pressione media delle vie aeree.
20. Impostare il comando potenza per la ΔP desiderata (Vedere Capitolo 5).
21. Regolare il centraggio del pistone per mantenerlo approssimativamente centrato e lontano dai blocchi meccanici "Max Insp Limit" (limite inspirazione massima) e "Max Exp Limit" (limite espirazione massima) come indicato dal display posizione e spostamento pistone.
22. Regolare nuovamente i controlli di frequenza, % tempo inspiratorio, potenza, pressione media, flusso bias e centraggio pistone come richiesto nel corso della ventilazione del paziente.

AVVERTENZA

Date le possibilità di esplosione, in nessun caso il sistema di ventilazione va utilizzato in presenza di anestetici infiammabili.

ATTENZIONE

Non posizionare sul gruppo comandi del ventilatore accessori contenenti liquidi, accessori con un peso superiore ai 4,5 kg o accessori che si estendono per più di 15 cm al di sopra del gruppo circuiti elettronici del ventilatore o oltre i suoi lati. Altrimenti il ventilatore può rovesciarsi con conseguenti lesioni del paziente o dell'operatore e danni all'apparecchio.

Specifiche di prestazione

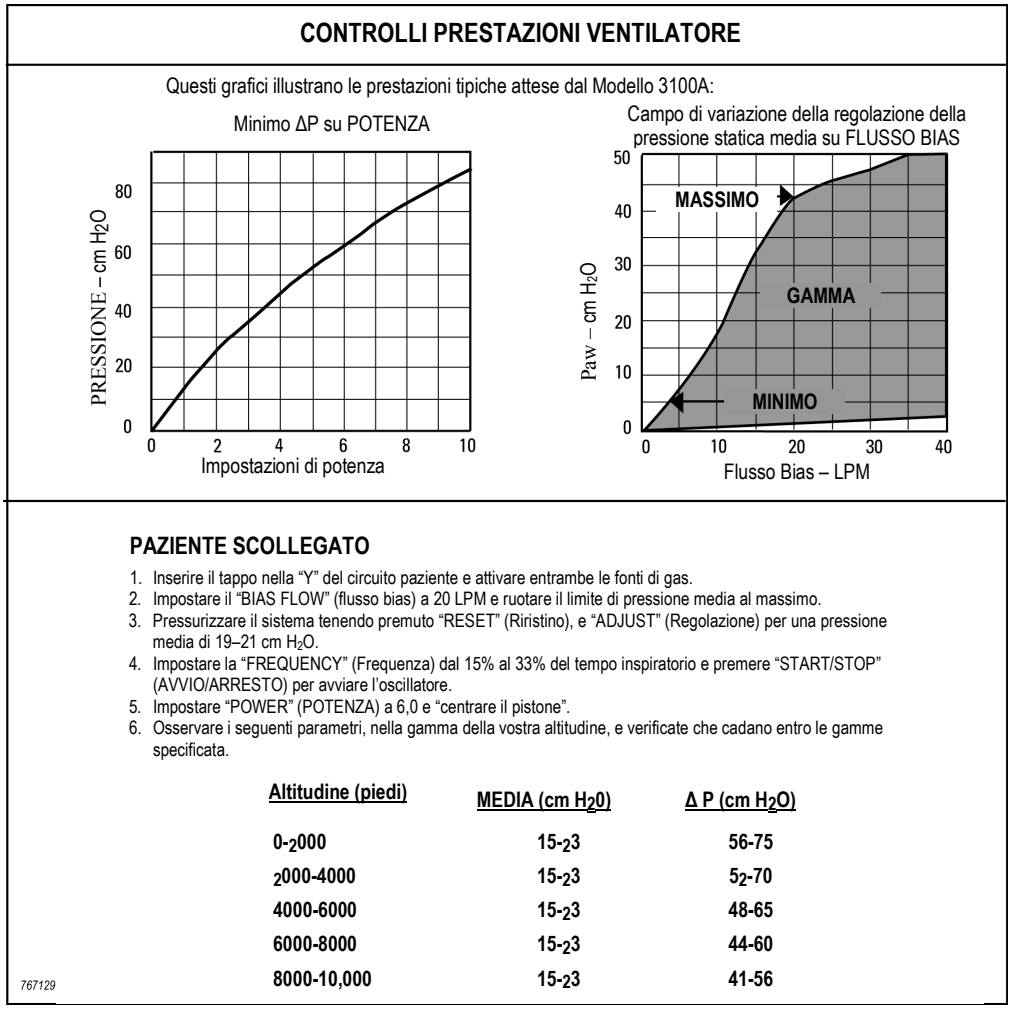

CONTROLLI PRESTAZIONI VENTILATORE
Questi grafici illustrano le prestazioni tipiche attese dal Modello 3100A:
Minimo ΔP su POTENZA
PRESSIONE – cm H2O
0
20
40
60
80
0 2 4 6 8 10
Impostazioni di potenza
Campo di variazione della regolazione della pressione statica media su FLUSSO BIAS
Paw – cm H2O
0
10
20
30
40
50
MASSIMO
GAMMA
MINIMO
0 10 20 30 40
Flusso Bias – LPM
PAZIENTE SCOLLEGATO
1. Inserire il tappo nella "Y" del circuito paziente e attivare entrambe le fonti di gas.
2. Impostare il "BIAS FLOW" (flusso bias) a 20 LPM e ruotare il limite di pressione media al massimo.
3. Pressurizzare il sistema tenendo premuto "RESET" (Ristino), e "ADJUST" (Regolazione) per una pressione media di 19–21 cm H2O.
4. Impostare la "FREQUENCY" (Frequenza) dal 15% al 33% del tempo inspiratorio e premere "START/STOP" (AVVIO/ARRESTO) per avviare l'oscillatore.
5. Impostare "POWER" (POTENZA) a 6,0 e "centrare il pistone".
6. Osservare i seguenti parametri, nella gamma della vostra altitudine, e verificate che cadano entro le gamme specificata.
Altitudine (piedi) | MEDIA (cm H20) | Δ P (cm H2O)
0-2000 | 15-23 | 56-75
2000-4000 | 15-23 | 52-70
4000-6000 | 15-23 | 48-65
6000-8000 | 15-23 | 44-60
8000-10,000 | 15-23 | 41-56
767129

Figura 4.2. Controlli delle prestazioni del ventilatore

I due grafici riportati all'interno della Figura 4.2 servono a guidare l'operatore nell'impostazione dei controlli di potenza, pressione media e flusso bias e per contribuire a garantire che il sistema 3100A stia funzionando in modo tipico senza problemi.

Il grafico a sinistra indica l'impostazione approssimativa del controllo di potenza richiesto per raggiungere una determinata pressione ΔP. Il grafico a destra illustra il flusso bias necessario al raggiungimento di una gamma di pressioni medie con il comando di regolazione a giro singolo.

Per stabilire una specifica pressione media, trovare il flusso bias richiesto che consentirà la regolazione della pressione media al di sopra e al di sotto del valore desiderato. Impostare il comando di regolazione pressione media approssimativamente a "ore dodici" ed il flusso bias come indicato dal grafico in modo da impostare il livello desiderato di $\overline{Paw}$ ad un valore medio. Quando il sistema è operativo, che sia COLLEGATO o SCOLLEGATO al paziente, le impostazioni dei comandi relativi ai valori pressori che si sviluppano e si visualizzano, daranno rapidamente indicazione che le prestazioni del sistema sono nominali.

Capitolo 5 Linee guida cliniche

Strategie di trattamento

Le linee guida cliniche descritte in questo capitolo riflettono le strategie di trattamento sviluppate dal Dr. Robert deLemos e dai suoi colleghi al Wilford Hall Medical Center, Lackland Air Force Base, Texas. I loro primi lavori con babbuini prematuri sono stati seguiti da un miglioramento delle strategie durante il trattamento di centinaia di neonati con un ampio spettro di malattie polmonari. Le strategie base qui tratteggiate sono adottate e conseguentemente validate in processi controllati multicentro.

Le strategie pediatriche sono state sviluppate durante processi randomizzati controllati in ARDS pediatrici. Queste strategie sono solamente dei suggerimenti di approccio ed esistono altri tipi di approccio ugualmente efficaci.

Per il percorso randomizzato controllato, un paziente ventilato con un indice di ossigeno (100 x FIO_2 x MAP/PaO_2) maggiore di 13 in due campioni di gas sanguigno arteriale in un periodo di sei ore è definito "non rispondente alla ventilazione convenzionale".

Il percorso prospettato randomizzato del 3100A in bambini, include nella maggior parte pazienti con peso minore di 20 kg. Nonostante lo studio dimostri anche la capacità di ventilare e ossigenare bambini fino a 30 kg, questi risultati isolati non sono in numero significativo. La gamma di età dei pazienti pediatrici trattati con il 3100A in tale processo è di fino a 11 anni e fino a 16 anni in salvataggi riportati.

Regolare i controlli del 3100A per eseguire strategie di trattamento

Le strategie di trattamento qui presentate sono facili da implementare perchè, nella maggioranza delle situazioni cliniche, solo due dei sei controlli del 3100A devono essere periodicamente regolati. Questi sono:

- pressione media delle vie aeree;
- ampiezza della pressione oscillatoria (ΔP).

Gli altri quattro controlli:

- flusso Bias;
- centraggio del pistone;
- frequenza;
- % del tempo di inspirazione.

sono modificati raramente nel corso del trattamento, come spiegato a seguire.

Flusso Bias

Per il 3100A è richiesto un flusso continuo di gas fresco e umidificato, proveniente da un umidificatore neonatale/pediatrico e un miscelatore aria/ossigeno per fornire ossigeno e rimuovere anidride carbonica dal circuito paziente. Oltre un livello minimo sostenibile, più flusso di bias non ha effetti negativi ne positivi sull'ossigenazione, sebbene modifiche al flusso bias causino modifiche alla $\overline{P}aw$. Nella pratica sono normalmente adeguate le seguenti impostazioni:

Prematuro	10–15 lpm	Bambino piccolo	15–25 lpm
Fine termine	10–20 lpm	Bambino obeso	20–30 lpm

Se sono prescritte grandi ampiezze di oscillazione (ΔP prossimale >70 cm H_2O), il flusso di bias dovrà essere incrementato per assicurare che il flusso di svuotamento del circuito paziente sia maggiore del flusso oscillatorio del paziente. Se il flusso bias è inadeguato lo spazio morto *effettivo* del circuito paziente aumenta. Ciò diminuisce l'effetto di ventilazione di incrementare l'ampiezza oscillatoria (ΔP).

Se persistono segni di biossido di carbonio, aumentare il flusso bias con incrementi di 5 lpm, con una frequenza di 15 minuti. Ricordate che quando fate ciò il comando di regolazione della $\overline{Paw}$ deve essere ruotato in senso antiorario per mantenere la $\overline{Paw}$ desiderata.

Centraggio del pistone

La posizione naturale di riposo del pistone oscillante è al centro dello spazio cilindrico di un pollice che lo contiene. Se spostato fuori centro in una delle due direzioni il movimento oscillatorio massimo producibile sarà limitato dal più prossimo dei due blocchi meccanici sulle pareti anteriore e posteriore di tale cilindro. Il comando di centraggio pistone è usato per mantenere il pistone centrato. Funziona applicando una corrente continua regolabile alla bobina dell'oscillatore. Ciò crea una forza opposta per controbilanciare I vari livelli di pressione media delle vie aeree a cui può essere esposto il fronte del pistone dal lato paziente. Dato che ogni modifica delle impostazioni può influire sulla posizione del pistone, essa deve essere regolata e centrata come necessario. Non centrando il pistone, si può danneggiare la bobina del pistone e ridurre la vita utile dell'eccitatore. Se l'unità è impostata sui valori massimi, potrebbe non essere possibile centrare il pistone data la distorsione del segnale proveniente dall'indicatore sul retro dello stesso. Tentare di centrare il pistone durante la presenza di tale distorsione può portarlo in posizioni estremamente fuori centro e danneggiare la bobina.

Frequenza

Per la maggioranza delle situazioni terapeutiche la gamma di frequenza di 10–15 Hz è stata trovata efficace sia per pazienti prematuri che a fine termine. Nella pratica la frequenza di partenza viene diminuita con il crescere del peso del paziente. Frequenze tra 6 e 10 Hz sono comuni nei bambini, frequenze minori sono più tipicamente usate per bambini più grandi.

Nella maggior parte del tempo la frequenza rimane inalterata durante la terapia. I casi eccezionali che rispondono meglio con frequenze minori saranno discussi più avanti.

% Tempo inspiratorio

Per la maggioranza delle situazioni terapeutiche la percentuale del 33% del tempo inspiratorio è stata trovata come molto efficace. Nella maggior parte del tempo il controllo rimane al 33% durante la terapia. Esistono casi eccezionali che rispondono meglio con tempi ispiratori gradualmente aumentati fino al 50%.

FiO_2

Per la regolazione della concentrazione di ossigeno inspirato (FIO_2), la strategia di base impiegata con il 3100A è la stessa del ventilatore convenzionale, che è di lasciare la concentrazione minima tollerata.

Pressione media delle vie aeree e ampiezza oscillatoria della pressione

Questi sono due controlli fondamentali della strategia della gestione del paziente con il 3100A.

Pressione media delle vie aeree ($\overline{Paw}$) – Modifiche della pressione media delle vie aeree sono accompagnate da un comando a singolo giro che varia il gonfiaggio di una valvola a fungo. La valvola quindi blocca parzialmente l'uscita del flusso di bias dal braccio respiratorio del paziente causando un incremento della pressione media. La gestione della pressione media delle vie aeree è fondamentale per controllare l'ossigenazione. Gli aumenti di pressione media delle vie aeree incrementano il volume polmonare e quindi l'area della superficie alveolare. Ad un dato livello di

ampiezza della pressione oscillatoria (ΔP), l'ossigenazione di solito aumenta con l'aumento della pressione media delle vie aeree e viceversa. Le strategie specifiche per malattia della gestione della pressione media delle vie aeree verranno descritte qui di seguito.

La $\overline{Paw}$ mostrerà piccole fluttuazioni con cambiamenti di temperatura e umidità. L'operatore deve essere pronto ad eseguire minime regolazioni della $\overline{Paw}$ quando la temperatura del circuito si alza e scende, per esempio quando si riempie di acqua fresca il contenitore dell'umidificatore.

Ampiezza della pressione di oscillazione – Modifiche nella ampiezza della pressione di oscillazione (ΔP) sono ottenute con il comando a 10 giri "Power" (potenza). Tale controllo regola il livello di corrente elettrica applicato all'eccitatore della bobina del motore lineare che muove il pistone sigillato con diaframma. Poiché il pistone si sposta rapidamente avanti e indietro in un modello del tipo a onda quadra con la corrente a onda quadra nella serpentina dell'eccitatore, le fluttuazioni delle pressioni ad ampiezza alta sono sovrapposte simmetricamente al livello della pressione media delle vie aeree stabilite in precedenza nel circuito paziente, nella maniera descritta sopra (a una % del tempo inspiratorio del 50%).

Nonostante il 3100A sia capace di generare pressioni oscillatorie fino a 90 cm H_2O picco-picco al punto di collegamento prossimale del tubo endotracheale del circuito paziente, nono sviluppate pressioni nella trachea, dato che l'impedenza del sistema respiratorio (del quale il tubo endotracheale è l'elemento dominante) attenua grandemente queste onde di frequenza elevata e al tempo stesso distorce le loro forme d'onda in un formato quasi triangolare. Ad esempio, a 15 Hz e una cedevolezza di 1 ml/cm H_2O, le perdite sono:

90%	Tubo ET da 2,5 mm
80%	Tubo ET da 3,5 mm
60%	Tubo ET da 4,5 mm
47%	Tubo ET da 5,5 mm
34%	Tubo ET da 6,5 mm

Ne deriva che nell'impostazione clinica un tubo ET più grande otterrà forme d'onda della pressione distale maggiori con una maggiore riduzione nella PCO_2 arteriosa.

Per chiarire ulteriormente questo fenomeno di ampiezza della pressione oscillatoria, considerare il seguente esempio:

> *un paziente con una cedevolezza di 1 ml/cm H_2O viene collegato al circuito paziente del 3100A con un tubo ET da 2,5 mm.*
>
> *Il 3100A opera a 15 Hz, 33% Tempo Inspiratorio, una pressione media delle vie aeree di 25 cm H_2O e una ΔP di 60 cm H_2O, quindi la pressione prossimale di picco delle vie aeree è di 55 cm H_2O di picco e con un minimo di -5 cm H_2O. La pressione tracheale delle vie aeree ha un picco di circa 28 cm H_2O e un minimo di 22 cm H_2O dato il 90% di attenuazione causata dalla taglia del tubo ET tube a 15 Hz.*
>
> *Con la cedevolezza di 1 ml/cm H_2O, questo ΔP distale di 6 cm H_2O crea un volume corrente ad alta frequenza di 6 ml in un polmone mantenuto a un livello quasi costante e ben gonfiato con una pressione media delle vie aeree di 25 cm H_2O.*

Ad una data pressione media delle vie aeree e a una data frequenza, l'unico meccanismo con il quale si ottiene la ventilazione (rimozione del biossido di carbonio) è il volume corrente ad alta frequenza creato dalle oscillazioni della pressione oscillatoria (ΔP). Pertanto, poich é viene incrementato il comando "Power" (Potenza), aumenta lo spostamento del pistone, come pure ΔP, volume corrente e ventilazione.

Sebbene la grande maggioranza dei pazienti possa essere ventilata con questo metodo diretto di regolazione del ΔP verso l'alto per contrastare un alto livello di $PaCO_2$, alcuni pazienti richiedono un ΔP anche maggiore.

In questo caso, la strategia è trarre vantaggio dalla natura di dipendenza dalla frequenza dell'attenuazione causata dal tubo ET. Poiché la frequenza è ridotta, l'attenuazione diminuisce e si verifica un ΔP distale maggiore, con un conseguente aumento del volume corrente erogato. Riducendo la frequenza da 15 Hz a 10 Hz, con incrementi di 1 Hz, è generalmente sufficiente controllare continuamente livelli alti di $PaCO_2$ nei neonati, ma in pochi casi è accaduto che si sia dovuto ridurre la frequenza a 5 Hz con decrementi di 1 Hz. In alcuni casi estremamente rari, può essere necessario ridurre la frequenza a 3 Hz.

Le frequenze più basse sono normalmente utilizzate con bambini più obesi.

Obiettivi terapeutici

Presupponendo che la pressione alveolare di picco sia il fattore causa nella rottura delle vie aeree, il vantaggio principale del HFOV sulla ventilazione convenzionale è la capacità di mantenere una ventilazione adeguata e una ossigenazione a pressioni alveolari di picco inferiori.

Poiché la ventilazione si ottiene così prontamente con ampiezze di pressione oscillatoria relativamente basse, i pazienti si possono gestire a pressioni medie delle vie aeree più alte, operando contemporaneamente a pressioni alveolari di picco minori rispetto ai ventilatori convenzionali. Questa capacità consente di migliorare l'ossigenazione aumentando l'assunzione alveolare e il rigonfiaggio degli spazi polmonari ateletassici, aumentando quindi l'unione ventilazione/perfusione. Pertanto gli obiettivi terapeutici nell'uso del 3100A devono trarre il massimo vantaggio da queste caratteristiche uniche nel loro genere.

Aspetti generali della strategia clinica

Nonostante esistano molte variazioni nella strategia che sono specifiche per la malattia, gli aspetti generali nel trattare pazienti con il 3100A sono gli stessi per tutte le forme di malattie polmonari per le quali ha dimostrato la sua efficacia. Questa strategia è solamente un suggerimento di approccio. Altri tipi di approccio possono essere ugualmente efficaci.

Considerazioni particolari per bambini obesi

ATTENZIONE

Il peso del paziente è un'importante indicazione per quanto riguarda il volume polmonare, lo spazio morto anatomico e la necessità metabolica di ventilazione. Mentre il volume spostato massimo dal modello 3100A è di circa 365 ml, il volume effettivamente erogato al paziente dipende dalle impostazioni di corrente e frequenza, dalle dimensioni del tubo endotracheale e dalla compliance del sistema respiratorio. Quindi deve essere prestata particolare attenzione alle esigenze del ventilatore e $PaCO_2$ nei bambini obesi.

È possibile utilizzare la scheda prestazioni nell'Appendice B di questo manuale come guida per queste relazioni, considerando comunque che queste possono variare in qualche modo nei singoli pazienti e strumenti.

Ventilazione

1. Innanzitutto gestire la ventilazione (rimozione dell'anidride carbonica) regolando l'ampiezza della pressione oscillante (ΔP). Aumentare la ΔP migliora la ventilazione. All'inizio della terapia regolare la ΔP ad un valore appena sufficiente a produrre un movimento del torace.
2. Se la ΔP massima è incapace di promuovere una ventilazione sufficiente, impiegare la strategia secondaria di ridurre la frequenza per sfruttare il vantaggio di ridurre l'attenuazione del tubo ET a frequenze minori aumentando il volume corrente distribuito.
3. Se persiste una elevata $PaCO_2$, riprendere la riduzione di frequenza. Una frequenza minima di 3 Hz normalmente sarà sufficiente.

4. Se persiste una elevata $PaCO_2$, ottenere fino al 10% di aumento nel volume corrente ad alta frequenza aumentando la % tempo inspiratorio fino al 50%.

Gestione dell'ossigenazione

1. Innanzitutto gestire l'ossigenazione per mantenere la $\overline{Paw}$ al livello necessario per un gonfiaggio polmonare soddisfacente (tipicamente dal 10 % al 30 % maggiore del livello usato nel ventilatore convenzionale). Una radiografia toracica che riveli che sono in uso nove costole sopra il livello del diaframma è indice di un buon gonfiaggio polmonare. Se la cedevolezza polmonare a seguire migliora, sarà necessario ridurre la $\overline{Paw}$ per impedire iper gonfiaggio polmonare. L'eccezione che giustifica utilizzare una $\overline{Paw}$ più alta per normalizzare l'area della superficie alveolare è la sindrome di mancanza d'aria. In questo caso è prudente accettare $\overline{Paw}$ simili alla ventilazione convenzionale (minore volume polmonare) e utilizzare una maggiore FIO_2.
2. Dare la priorità a lasciare la FIO_2 a meno di 0,6 prima di passare a pressioni medie delle vie aeree minori. Una volta che la FIO_2 sia minore di 0,6, portate l'enfasi a far scendere la pressione media delle vie aeree, mantenendo un gonfiaggio polmonare normale e la PaO_2.

Svezzamento

Passare alla ventilazione convenzionale quando tutte le seguenti condizioni sono state soddisfatte:

1. sono stati risolti pneumotorace e/o enfisemi polmonari interstiziali (PIE), se presenti;
2. la pressione media delle vie aeree è passata alla gamma 6–12 cm H_2O;
3. ΔP è stata passata a meno di 30 cm H_2O;
4. i gas sanguigni arteriali sono stati stabilizzati nelle seguenti gamme:

   pH = 7,25–7,45

   $PaCO_2$ = 35–50

   PaO_2 = 50–80

Medie e gamma delle impostazioni del 3100A

Con il fine di dare una migliore sensibilità sui valori medi e sulle gamme delle impostazioni dei controlli sul 3100A che sono da aspettarsi durante l'uso clinico, la tabella in basso da un sommario dell'esperienza dei processi Multicentro neonatali e pediatrici.

Media e gamma delle impostazioni del 3100A da studio Multicentro

TEMPO	FIO_2	FREQUENZA	$\overline{Paw}$	ΔP	% IT
Inizio	0,85 (0,53–1,0)	15 (10–15)	17 (11–35)	45 (26–75)	33 (33–33)
Durante il trattamento	0,81 (0,3–1,0)	15 (4–15)	15 (6–35)	41 (11–80)	33 (33–50)
Allo svezzamento	0,30 (0,22–0,41)	15 (15–15)	10 (7–19)	31 (10–43)	33 (33–33)

Sommario delle strategie di trattamento con HFOV

Come aiuto addizionale all'esecuzione di queste strategie di ventilazione ed ossigenazione, è riprodotta in basso la tabella usata nei processi Multicentro.

Sommario e logica degli interventi terapeutici di HFOV

Indicatori clinici	Interventi terapeutici	Trattamento razionale
FIO_2 oltre 0,60		
Alta $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Aumentare ΔP	Aumentare ΔP per raggiungere una $PaCO_2$ ottimale
PaO_2 = basso	Aumentare $\overline{Paw}$, ΔP, FIO_2	Regolare $\overline{Paw}$ e FIO_2 per migliorare la distribuzione di O_2
PaO_2 = alto	Aumentare ΔP, diminuire FIO_2	Diminuire FIO_2 per minimizzare l'esposizione a O_2
FIO_2 oltre 0,60		
Normale $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Nessuna azione	Nessuna azione
PaO_2 = basso	Aumentare $\overline{Paw}$, FIO_2	Regolare $\overline{Paw}$ e FIO_2 per migliorare la distribuzione di O_2
PaO_2 = alto	Diminuire FIO_2	Diminuire FIO_2 per minimizzare l'esposizione a O_2
FIO_2 oltre 0,60		
Basso $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Diminuire ΔP	Diminuire ΔP per raggiungere una $PaCO_2$ ottimale
PaO_2 = basso	Aumentare $\overline{Paw}$/FIO_2 diminuire ΔP	Regolare $\overline{Paw}$ e FIO_2 per migliorare la distribuzione di O_2
PaO_2 = alto	Diminuire FIO_2, ΔP	Diminuire FIO_2 per minimizzare l'esposizione a O_2
FIO_2 sotto 0,60		
Alta $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Aumentare ΔP	Aumentare ΔP per raggiungere una $PaCO_2$ ottimale
PaO_2 = basso	Aumentare FIO_2, aumentare ΔP	Aumentare FIO_2 per migliorare PaO_2
PaO_2 = alto	Aumentare ΔP, diminuire $\overline{Paw}$	Diminuire $\overline{Paw}$ per ridurre PaO_2
FIO_2 sotto 0,60		
Normale $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Nessuna azione	Nessuna azione
PaO_2 = basso	Aumentare FiO_2	Aumentare FIO_2 per migliorare PaO_2
PaO_2 = alto	Aumentare $\overline{Paw}$, FIO_2	Diminuire $\overline{Paw}$ e FIO_2 per ridurre PaO_2
FIO_2 sotto 0,60		
Basso $PaCO_2$ con:		
PaO_2 = ottimale	Diminuire ΔP	Diminuire ΔP per raggiungere una $PaCO_2$ ottimale
PaO_2 = basso	Aumentare FIO_2, diminuire ΔP	Aumentare FIO_2 per migliorare PaO_2
PaO_2 = alto	Diminuire $\overline{Paw}$, diminuire ΔP	Diminuire $\overline{Paw}$

Variazioni relative a singole patologie per strategie cliniche generali

Patologie polmonari omogenee senza perdita d'aria significativa

Le diagnosi polmonari primarie associate a questo modello di patologia polmonare sono: polmonite.

Per queste diagnosi, seguire le strategie generali indicate precedentemente in questo capitolo.

Patologie polmonari non omogenee, perdita d'aria e patologia delle vie aeree

Le diagnosi principali in questo gruppo di patologie sono: Ssindrome da aspirazione di meconio, enfisema polmonare interstiziale (PIE), e pneumotorace grave ricorrente. I principali processi patofisiologici sono: perdita persistente di gas dalle vie respiratorie e dagli alveoli nell'interstizio del polmone o nello spazio pleurale, e intrappolamento di gas nel polmone.

Per queste diagnosi, seguire anche le strategie generali indicate in precedenza, ma con i seguenti cambiamenti importanti nei livelli di enfasi e pressione:

- a. quando il FIO_2 è superiore a 0,6, utilizzare pari enfasi nello svezzamento dell'abbassamento della pressione media delle vie aeree, anche se significa accettare livelli di $PaCO_2$ superiori e livelli di PaO_2 inferiori, per ridurre ulteriormente la pressione di picco di gonfiaggio e, quindi, il rischio di intrappolamento di gas e di perdite d'aria ricorrenti;
- b. avviare la terapia a una frequenza minore (tipicamente 6–10 Hz) per determinare un tempo di espirazione più lungo e, quindi, ridurre ulteriormente il rischio di intrappolamento di gas.

Reazioni avverse

La ventilazione ad alta frequenza, come la ventilazione a pressione positiva convenzionale, presenta rischi intrinseci con questo tipo di pazienti. Tali possibili reazioni avverse includono: ipo/iper ventilazione, ipo/iper umidificazione, emorragia intraventricolare (IVH) nei neonati, displasia broncopolmonare (BPD), bronchite tracheale necrotizzante (NBT), atelectasia, ipotensione, pneumotorace, aeropericardio, pneumomediastino, aeroperitoneo e enfisema polmonare interstiziale (PIE).

ATTENZIONE

Seguire scrupolosamente le raccomandazioni contenute in questo capitolo, riguardanti l'impiego della radiografia toracica e dell'ultrasuono cerebrale per il monitoraggio delle condizioni del paziente. Nel corso dello HFOV, come per tutti i dispositivi di ventilazione, la relazione tra un miglioramento della cedevolezza polmonare, un aumento involontario del volume polmonare, un aumento della pressione pleurica e una diminuzione del riflusso venoso sono fenomeni preoccupanti, dal momento che possono dar luogo a un affievolimento della gittata cardiaca e a un possibile aumento di rischio di IVH nei neonati.

AVVERTENZA

Gli eventi brachicardici non spiegati e improvvisi, non associati ad altri cambiamenti dello stato clinico, sono possibili in neonati in corso di svezzamento o vicini allo svezzamento dalla terapia di HFOV. Questi eventi possono segnalare un possibile miglioramento rapido in pazienti con complicazioni polmonari con iperdistensione durante la terapia HFOV e possono richiedere un rapido svezzamento di od il passaggio alla ventilazione convenzionale.

ATTENZIONE

I valori del paziente $tcPCO_2$ e $tcPO_2$ o SpO_2 devono essere tenuti sotto controllo costante, al fine di garantire che i gas ematici siano al giusto livello. Nel corso dello HFOV è importante mantenere le vie aeree del paziente senza occlusioni e ostruzioni. Per garantire l'integrità delle vie aeree del paziente, osservare sempre le adeguate procedure di aspirazione descritte nelle Direttive di aspirazione al Capitolo 5, Linee guida cliniche. Dal momento che si controlla solamente la pressione delle vie aeree prossimali, non sarà segnalato alcun allarme in caso di ostruzione o restrizione.

Frequenza di monitoraggio consigliata

La frequenza raccomandata per monitorare i parametri chiave dello stato polmonare sono i seguenti:

Gas del sangue arterioso

a. Ogni 45–60 minuti dopo l'inizio della terapia HFOV da correlare ai valori transcutanei.
b. Ogni 2 ore per un periodo di 8 ore.
c. Ogni 4 ore per un periodo di 16 ore.
d. Ogni 8–12 ore a seconda delle linee guida dell'istituto durante il trattamento.

Nota: I valori dei gas sanguigni arteriosi devono essere verificati entro 1 ora dopo la maggiore modifica di impostazione, o quando è clinicamente indicato.

Monitoraggio dei gas ematici non invasivo (tcO_2, $tcCO_2$, SpO_2)

Il monitoraggio dei gas ematici non invasivo deve essere continuamente verificato. Ciò è particolarmente importante in bambini obesi che hanno un maggiore spazio morto è una richiesta metabolica maggiore in ventilazione.

Raggi X al torace

a. Entro 4 ore dall'inizio dell'HFOV.
b. Ogni 12 ore per le prossime 24 ore.
c. Ogni 24 ore per i prossimi 5 giorni.
d. Ogni 48 ore per i prossimi 8 giorni.
e. Ogni settimana durante la continuazione dell'HFOV, o quando clinicamente indicato.
f. Quando si sospetta eccesso di gonfiaggio del polmone.

Ultrasuono cerebrale

Uno inizialmente nei neonati dopo l'inizio del trattamento se necessario. L'ultrasuono cerebrale generalmente non è indicato per i bambini.

Linee guida per la aspirazione

La necessità di aspirazione durante l'uso dello HFOV deve essere determinata sulla base della politica dell'istituto e dei segni clinici, esattamente come con il CV. Gli studi multicentro non hanno riscontrato nessuna differenza nella frequenza di aspirazione tra pazienti HFOV e CV. Alcuni, comunque, hanno osservato come siano indicate suzioni più frequenti durante il trattamento dei pazienti più gravi, specialmente dopo che si sono stabilizzati.

Può essere usato un sistema di aspirazione a linea chiusa o un adattatore se ciò non interferisce con la funzione dell'allarme $P\overline{aw}$. Vedere l'avvertenza in basso.

ATTENZIONE

Non utilizzare collegamenti estranei al sistema di ventilazione (come una porta d'aspirazione), senza un allarme esterno secondario in grado d'individuare lo stato di scollegamento del ventilatore. Date le caratteristiche di pressione in linea dei suddetti attacchi, questi possono probabilmente evitare che l'allarme $P\overline{aw}$ rilevi un eventuale scollegamento accidentale del circuito di ventilazione.

Pagina bianca

Capitolo 6 Manutenzione e risoluzione dei problemi

Questo capitolo si occupa delle procedure di manutenzione e di risoluzione dei problemi del Modello 3100A alle quali si devono attenere l'operatore e il tecnico dell'assistenza.

Su richiesta, CareFusion o il suo rappresentante ufficiale metterà a disposizione gli schemi di montaggio, gli elenchi dei componenti, le descrizioni, le istruzioni sulla taratura e altre informazioni utili al personale tecnico, ***addestrato dai responsabili alla produzione*** per la riparazione dei componenti delle apparecchiature classificate come riparabili. Se siete interessati all'addestramento da parte dei responsabili alla produzione, contattate il servizio tecnico di assistenza clienti di CareFusion per il programma e i prezzi dei nostri corsi di addestramento biomedico.

AVVERTENZA
Il mancato rispetto delle procedure di manutenzione consigliate, descritte in questo capitolo, può causare lesioni al paziente e all'operatore, o danneggiare l'apparecchiatura.

Pulizia esterna

Per detergere la superficie del 3100A, si consiglia l'uso di un blando disinfettante liquido per pulire l'esterno dello strumento. Non spruzzare detergenti liquidi direttamente sulla superficie esterna, ma su un panno, facendolo asciugare quasi completamente prima di utilizzarlo.

ATTENZIONE

Non far sgocciolare liquidi nello strumento.

Nota

Non utilizzare alcool o liquidi per sterilizzazione sulla superficie esterna del 3100A, incluso l'eccitatore del diaframma.

Non utilizzare pulitori abrasivi o solventi sulla superficie esterna del 3100A, incluso l'eccitatore del diaframma.

Procedure per la manutenzione da parte dell'operatore

L'Operatore è responsabile per le seguenti procedure di manutenzione:

- svuotamento del separatore di condensa;
- sostituzione delle cartucce filtro di ingresso gas compresso;
- sostituzione della batteria allarme interruzione energia elettrica;
- pulizia del filtro della colonna;
- sostituzione del circuito paziente.

Svuotamento del separatore di condensa

Il separatore di condensa si svuota nella maniera descritta qui di seguito.

ATTENZIONE

Il separatore di condensa deve essere drenato a intervalli regolari. Se il ventilatore è in funzione, lasciare un piccolo quantitativo d'acqua sul fondo del contenitore del separatore di condensa, in modo da fungere come dispositivo di tenuta di flusso e pressione tra il ventilatore e l'uscita del drenaggio.

Per aprire la valvola di drenaggio ruotarla verso il basso. Il contenuto del separatore di condensa deve essere svuotato in un recipiente a perdere o in un contenitore disinfettabile successivamente.

Quando il modello 3100A non è in funzione, è possibile svuotare completamente il contenitore del separatore di condensa.

ATTENZIONE

Prima di eseguire la calibratura del circuito paziente, accertarsi che il rubinetto sia chiuso. In caso il rubinetto del separatore di condensa sia lasciato aperto la calibratura (39–43 cm H_2O) potrebbe non essere possibile e la di erogazione verrà ridotta.

Sostituzione della cartuccia filtro di ingresso gas compresso

Le cartucce filtro di ingresso da 0,1 micron sono posizionate all'accesso del raccordo ossigeno miscelatore-ingresso DISS e del raccordo aria ingresso raffreddamento aria DISS. Il loro compito è quello di catturare eventuali particelle di sporco o di umidità prima di un eventuale ingresso all'interno del modello 3100A HFOV.

ATTENZIONE

Le cartucce del filtro d'ingresso per la miscela di gas e aria al ventilatore devono essere sostituite almeno ogni 500 ore di funzionamento, come descritto in questo capitolo. La mancata sostituzione della cartuccia del filtro o l'utilizzo di una cartuccia non approvata, potrebbero causare lesioni al paziente e/o danni all'apparecchiatura. Utilizzare esclusivamente cartucce CareFusion (P/N 767163 confezione da 10).

L'intervallo minimo consigliato per la sostituzione è 500 ore di funzionamento. Il livello di contaminanti nelle linee del gas dell'ospedale, comunque, può essere superiore al normale. Se si usa il modello 3100A HFOV per la prima volta in una nuova ubicazione all'interno dell'ospedale, dopo 100 ore di funzionamento controllare le cartucce filtro, per rilevarne eventuali contaminanti che ne rallentino il flusso e quindi dopo 300 ore, per determinare se un intervallo di sostituzione di 500 ore è idoneo.

Una cartuccia filtro nella quale si siano lasciati accumulare contaminanti che limitano il flusso provocherà una caduta di pressione nell'erogazione del gas nel raccordo DISS. È possibile che si attivi l'allarme gas in ingresso insufficiente. Per la descrizione di questa indicazione di allarme, vedere il Capitolo 3.

La procedura di sostituzione della cartuccia è la seguente:

1. chiudere e scollegare le linee del gas in ingresso aria e ossigeno;
2. svitare il corpo del filtro di ingresso;
3. rimuovere la vecchia cartuccia;
4. montare una nuova cartuccia due nuove cartucce sono fornite con il ventilatore 3100A;
5. riavvitare il filtro con la nuova cartuccia;
6. registrare il valore del contatore tempo di funzionamento sull'etichetta di registrazione sostituzione filtri attaccata dietro al 3100A (vedere Figura 6.1).

REGISTRAZIONE SOSTITUZIONE FILTRO: GAS DI RAFFREDDAMENTO MISCELATORE			
L'intervallo minimo consigliato per la sostituzione è 500 ore di funzionamento.			
SOSTITUITO	SOSTITUITO	SOSTITUITO	SOSTITUITO
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore
_____Ore	_____Ore	_____Ore	_____Ore

P/N 767159 A

Figura 6.1. Registrazione sostituzione filtro

ATTENZIONE

Il corpo cartuccia filtro deve essere avvitato saldamente. Un avvitamento errato o un'installazione allentata può causare perdite ed il possibile spostamento del corpo cartuccia dal suo alloggiamento. Se il corpo cartuccia si sposta dal proprio alloggiamento il sistema di ventilazione cessa di funzionare.

Sostituzione della batteria allarme interruzione energia elettrica

Quando si accende un indicatore luminoso giallo di batteria scarica sul pannello anteriore del Gruppo comandi, la batteria deve essere cambiata il prima possibile. L'accesso a questa batteria è possibile tramite lo sportello sul pannello posteriore. Usare batterie alcaline da 9 volt, di buona qualità (vedere Figura 6.3)

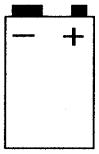


Figura 6.2.

Il verso della batteria è indicato nell'etichetta di collegamento della batteria (vedere Figura 6.2).

Figura 6.3.

Pulizia del filtro della colonna

Dopo l'utilizzo su un paziente, ispezionare e pulire il filtro nella colonna del modello 3100A HFOV. Rimuovere il filtro dal relativo supporto sul retro della colonna. Scuoterne via la sporcizia, lavarlo in acqua saponata calda, asciugarlo e riposizionarlo nel supporto. La mancata esecuzione di questa procedura potrebbe causare una restrizione significativa del flusso di raffreddamento dell'aria sull'eccitatore a onda quadra dell'oscillatore. Ciò potrebbe condurre al surriscaldamento dell'eccitatore e a un suo cattivo funzionamento.

Sostituzione del circuito paziente

Cambiare il circuito paziente spesso quanto previsto dai regolamenti della vostra istituzione per pazienti ventilati convenzionalmente. Gettare via i tre diaframmi/cappucci a scatto e il gruppo concertina/separatore di condensa; ***non è possibile assolutamente riutilizzare questi elementi***. Il corpo del circuito paziente è esclusivamente monouso. Se desiderate riutilizzare il corpo de circuito paziente, seguite lo standard della vostra istituzione per disinfettare le parti in plastica del circuito ventilatore.

ATTENZIONE

Il corpo del circuito paziente è costruito di materiale acrilico, policarbonato e polivinicloridrato (PVC). NON USARE nessuna soluzione disinfettante che possa danneggiare tali componenti. Consultate attentamente le specifiche di ogni soluzione disinfettante prima dell'uso.

Calibratura del circuito paziente

Prima di utilizzare il dispositivo sul paziente, ogni circuito paziente deve essere tarato in conformità al modello 3100A seguendo la procedura riportata sull'etichetta di calibratura circuito paziente qui in basso:

CALIBRATURA DEL CIRCUITO PAZIENTE SENZA PAZIENTE COLLEGATO

IMPORTANTE: *prima* di utilizzare il dispositivo sul paziente, ogni circuito paziente deve essere tarato in conformità al modello 3100 seguendo la procedura qui sotto riportata:

1. inserire il dispositivo di chiusura nel circuito paziente "Y" ed attivare l'erogatore di gas del flusso bias;
2. ruotare i comandi LIMIT (limite di pressione media) e ADJUST (regolazione) al massimo;
3. regolare il flusso di bias a 20 LPM;
4. mantenere premuto RESET (oscillatore OFF);
5. osservare il display che indica la pressione media e regolare la vite per la calibratura del circuito paziente ad una lettura di 39–43 cm H_2O.

765759D

Figura 6.4. Etichetta di calibrazione del circuito paziente

ATTENZIONE

Non ruotare oltre il limite la vite della calibratura del circuito paziente in quanto ciò potrebbe provocare danni al dispositivo. Quando sarà vicina al limite di regolazione, raggiungerà un arresto meccanico.

Altre calibrature periodiche programmate

Il modello 3100A HFOV presenta altre tre funzioni che richiedono una calibratura periodica:

1. alimentazione CC del gruppo comandi;
2. calibratura trasduttore monitor pressione delle vie aeree;
3. display posizione del pistone e barra dello spostamento.

L'accurata calibratura di queste funzioni è estremamente importante per il corretto funzionamento del modello 3100A HFOV. Se in un qualunque momento si verifica una discrepanza nella

calibratura, non risolvibile con le normali procedure descritte di seguito, non trattare i pazienti con lo HFOV. Contattare immediatamente CareFusion per richiedere assistenza.

L'intervallo di calibratura per queste funzioni è indicato sul contatore tempo trascorso (24) sul pannello posteriore del gruppo comandi. Eseguire una calibratura almeno ogni 2.000 ore o quando si nota una discrepanza. Per la calibratura adeguata dell'alimentatore e del monitor pressione vie aeree sono necessari un voltmetro digitale e un trasduttore di misurazione di pressione del "National Institute of Standards and Technology".

Per un'impostazione accurata, con il modello 3100A HFOV, effettuare tutte le calibrature periodiche a temperatura ambiente e prima dell'uso estensivo dell'oscillatore. Se l'oscillatore è caldo a causa di un funzionamento precedente, prima di avviare la calibratura farlo raffreddare a riposo, per un intervallo di almeno un'ora.

ATTENZIONE

L'utente non deve rimuovere il coperchio che chiude il gruppo comandi, la colonna o qualsiasi altra sezione del ventilatore. Al fine di evitare rischi di scosse elettriche, si prega di segnalare a un tecnico addetto alla manutenzione biomedico qualificato qualsiasi intervento che ha richiesto la necessaria rimozione del coperchio.

Alimentazione in c.c. del gruppo comandi

La procedura di calibratura dell'alimentazione in c.c. del gruppo comandi è la seguente:

1. spegnere l'alimentazione del 3100A HFOV e staccare l'unità dalla presa c.a.;
2. rimuovere il coperchio della colonna posteriore;
3. ricollegare lo 3100A HFOV alla presa e accenderlo;
4. fare riferimento alle Figure 6.5 e 6.6 per verificare quale alimentatore 5/15V è stato installato sul 3100A HFOV. L'alimentatore è situato immediatamente al disotto del dispositivo elettronico di eccitazione dell'oscillatore;

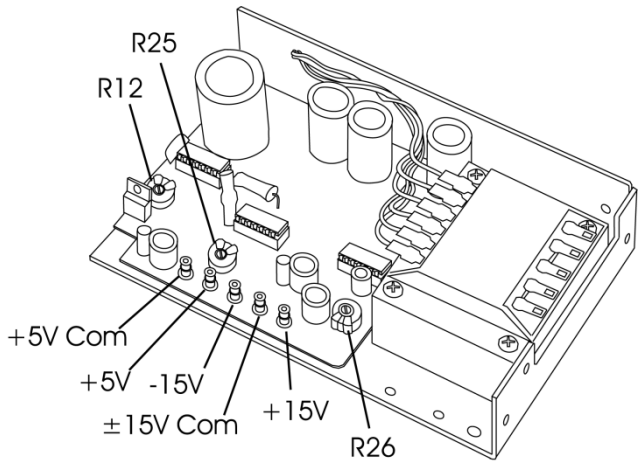


Figura 6.5. Potenziometri per la regolazione dell'alimentazione

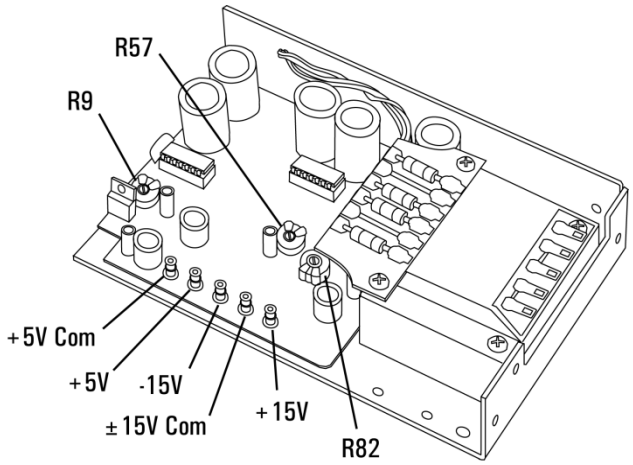


Figura 6.6. Potenziometri per la regolazione dell'alimentazione

5. collegare il terminale negativo di un voltmetro digitale al terminale +5V Com dell'alimentazione c.c.;
6. collegare il terminale positivo del voltmetro digitale al terminale +5V dell'alimentazione c.c.;

Nota

Se sono necessarie regolazioni, rimuovere il coperchio della colonna anteriore.

7. se necessario, regolare la R12/R9 per una lettura di +5 volt ±0,25 volt sul voltmetro digitale;
8. collegare il terminale negativo del voltmetro al terminale Com da ±15V;
9. collegare il terminale positivo del voltmetro al terminale -15V;
10. se necessario, regolare la R25/R57 per una lettura di -15 volt ±0,75 volt;
11. collegare il terminale positivo del voltmetro al terminale +15V;
12. se necessario, regolare la R26/R82 per una lettura di +15 volt ±0,75 volt;
13. al termine della calibratura, riposizionare i coperchi della colonna.

Dispositivo per il monitoraggio pressione delle vie aeree

La procedura di calibratura per il trasduttore del monitor della pressione vie aeree è la seguente:

1. individuare i comandi regolabili con le viti di messa a punto ZERO e SPAN del trasduttore di pressione sul pannello posteriore del gruppo comandi, sotto lo scomparto batterie (vedere Figura 4.2). Tenere a portata di mano un piccolo cacciavite delle dimensioni idonee per le necessarie regolazioni;
2. collegare un trasduttore di pressione a lettura digitale sulla "gamba" inferiore di un raccordo a T da 1/8". Collegare uno dei "bracci" del raccordo a "T" direttamente al raccordo a "Y" del sensore di pressione del paziente. Collegare il tubo di PVC da 1/8" del sensore di pressione del 3100A direttamente all'altro "braccio" del raccordo a "T";
3. tappare l'estremità a "T" del circuito paziente con un tappo di gomma n.1. Attivare la pressione del gas di flusso bias, premere l'interruttore di ripristino finché non sale la $\overline{Paw}$, e creare una pressione media di 39–43 cm H_2O (indicata sul contatore del

trasduttore) utilizzando i comandi della pressione media e del flusso bias (come spiegato nella sezione Procedure di avvio del Capitolo 4);

4. rimuovere il tappo num. 1 e verificare che sul display della PRESSIONE MEDIA si legga un valore da –0.5 a +0.5 cm H_2O. Regolare il comando ZERO sul pannello posteriore finché il valore sul display del monitor della pressione media non coincide con il valore del misuratore del trasduttore di pressione, con oscillazioni di ±0,3 cm H_2O; Questa lettura è solitamente tra 0,2 e 0,3 cm H_2O;
5. riposizionare il tappo n. 1, premere l'interruttore di ripristino finché la $\overline{Paw}$ non sale e ristabilire la lettura della pressione media 39–43 cm H_2O sul misuratore del trasduttore, come spiegato in precedenza nella Fase 3;
6. regolare il comando SPAN sul pannello posteriore finché il valore sul display del monitor della pressione media non coincide con il valore del contatore del trasduttore di pressione, con oscillazioni di ±0,3 cm H_2O;
7. a questo punto, se il comando SPAN non richiede regolazioni, la procedura di calibratura è completa. In caso contrario, si devono ripetere le fasi 4, 5 e 6 (di solito due volte) finché il livello quasi zero e i livelli 39–43 cm H_2O non rientrano in ±0,3 cm H_2O;
8. la procedura di calibratura del trasduttore di pressione adesso è completa.

Display posizione del pistone e barra dello spostamento

La procedura di calibratura per il display posizione del pistone e barra dello spostamento è la seguente:

1. spegnere l'alimentazione del 3100A e staccare l'unità dalla presa c.a.;
2. rimuovere le quattro viti ed estrarre il coperchio del gruppo comandi;
3. ricollegare lo 3100A alla presa e accenderlo;
4. attivare la pressione del gas per il solo flusso bias;

Nota

***NON** attivare l'aria di raffreddamento.*

5. lasciare la porta di connessione ET sul circuito paziente pronta per l'avviamento, ma tenendo un tappo di gomma num. 1 pronto per l'uso;
6. fare riferimento alla Figura 7.1 per individuare i potenziometri a vite R1, R4 e R7 per sulla scheda del indicatore dinamico di spostamento (DDI) nel gruppo comandi;

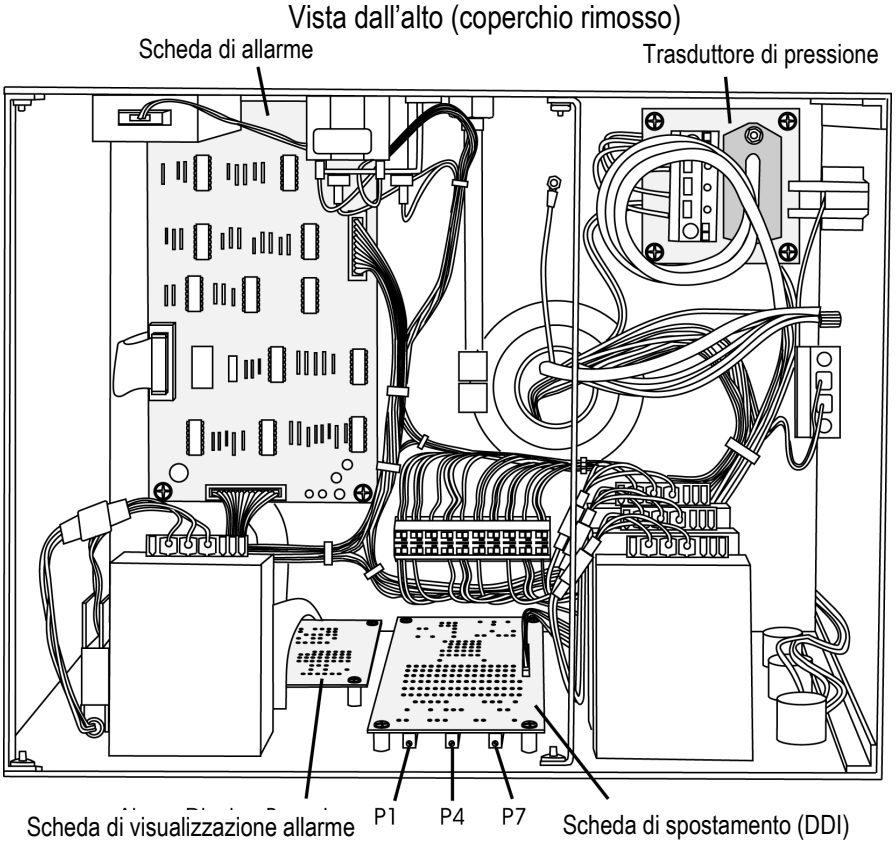


Figura 6.7. Schede elettroniche e disposizione componenti del gruppo di controllo

7. impostare al massimo (completamente in senso orario) entrambi i comandi di regolazione della pressione media e di limite della pressione media;
8. regolare il flusso di bias a 20 LPM;
9. impostare l'interruttore a manopola Set Max $\overline{Paw}$ (massima $\overline{Paw}$) a 00;
10. assicuratevi che l'oscillatore sia disabilitato;
11. regolare il P7 sulla scheda DDI in modo che sia illuminato il segmento centrale della barra led;
12. inserire un tappo di gomma num. 1 nella connessione ET sul circuito paziente e osservare il display della pressione media;
13. la pressione media dovrebbe iniziare a salire immediatamente. Verificare se si posiziona in una gamma di 39–43 cm H_2O;
14. regolare il P7 sulla scheda DDI in modo che sia illuminato il segmento più a destra della barra led (segmento vicino a "Max Exp Limit");

Nota

Per P7 e P1, una rotazione oraria sposterà il segmento illuminato da destra a sinistra.

15. ripetere i passi da 11 a 14 come sopra quante volte è necessario finché non siano richieste altre regolazioni di P1 e P7. Regolare sempre P7 senza il tappo. Regolare sempre P1 con il tappo e pressione media a 39–43 cm H_2O;
16. lasciare il tappo nel collegamento del tubo ET;
17. regolare il flusso di bias a 15 LPM;

18. impostare l'interruttore a manopola Set Max $\overline{Paw}$ (massima $\overline{Paw}$) a più di 20;
19. attivare la pressione del gas per il solo raffreddamento;
20. impostare la frequenza dal 15% al 33% del tempo inspirato;
21. premere RESET (ripristino) e stabilire una pressione media di 20 cm H_2O;
22. premere il pulsante START/STOP (AVVIO/ARRESTO) per avviare l'oscillatore;
23. osservando il valore ΔP, regolare il comando di POWER (POTENZA) per una ΔP di 30 centrando contemporaneamente il pistone con il controllo di centraggio;
24. regolare il P4 sulla scheda DDI in modo che siano illuminati tre segmenti della barra led;
25. al termine della calibratura, riposizionare i coperchi del gruppo di controllo e ripristinare le impostazioni operative.

Manutenzione programmata periodica

Esistono quattro intervalli di manutenzione periodica programmata suggeriti dalla CareFusion, basati sui dati dei test di vita accelerata, storico dell'uso clinico e sul tipo di sottosistema oscillatore installato nel vostro 3100A. Questi sono:

1. Oogni 4.000 ore di funzionamento, sostituire il sottogruppo dell'oscillatore da 1,5 Ohm ("eccitatore") con uno nuovo o una unità ricostruita con diaframmi e armature di supporto nuovi (le parti soggette a sollecitazione di flessione). Tale sostituzione deve essere fatta da un tecnico addestrato in fabbrica;

Registrazione sostituzione eccitatore

L'intervallo minimo consigliato per la sostituzione è 4000 ore di funzionamento

Sostituito	Numero di serie eccitatore	Sostituito da:	Data
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____

P/N 768938A

Figura 6.8. Etichetta di registrazione eccitatore 4000 ore

2. ogni 8000 ore di funzionamento il 3100A HFOV con eccitatore da 1,5 Ohm deve essere revisionato da un tecnico addestrato in fabbrica. Tale revisione includerà la sostituzione programmata dell'eccitatore da 1,5 Ohm e la sostituzione di altre parti soggette a usura e invecchiamento (ad es., solenoidi, regolatori, tubi di plastica e ventole di raffreddamento);
3. ogni 6.000 ore di funzionamento, l'eccitatore da 3,0 Ohm deve essere sostituito con uno revisionato. Alcuni componenti pneumatici devono essere anche sostituiti nella stessa occasione. Tale manutenzione deve essere fatta da un tecnico addestrato in fabbrica;

Registrazione sostituzione eccitatore

L'intervallo minimo consigliato per la sostituzione è 6000 ore di funzionamento

Sostituito	Numero di serie eccitatore	Sostituito da:	Data
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____
_____Ore	_____	_____	_____

P/N 773940A

Figura 6.9. Etichetta di registrazione eccitatore 6000 ore

4. ogni 12.000 ore di funzionamento il 3100A con l'eccitatore da 3,0 Ohm deve essere revisionato. Tale revisione includerà la sostituzione programmata dell'eccitatore da 3,0 Ohm e dei componenti pneumatici (ad es., regolatori, tubi di plastica, adattatori e valvole). Nella stessa occasione saranno sostituiti la ventola di raffreddamento, l'interruttore e le manopole di regolazione. Tale revisione deve essere fatta da un tecnico addestrato in fabbrica;
5. ogni 7 anni di funzionamento deve essere sostituito il modulo di potenza dell'eccitatore. Il modulo di potenza dell'eccitatore è un complesso costituito dalla scheda di controllo dell'eccitatore, dalla scheda di arricchimento e dal modulatore d'ampiezza. Tale manutenzione deve essere fatta da un tecnico addestrato in fabbrica.

Individuazione dei guasti

Questa sezione assisterà l'operatore nell'identificazione e nella correzione dei guasti evidenti del sistema 3100A. Per ricevere assistenza potete consultare l'Appendice A per i numeri di telefono di contatto del supporto clienti e del supporto tecnico CareFusion.

Speciali considerazioni ambientali

Una quantità eccessiva di polvere e filacce nell'area circostante il 3100A può causare guasti dovuti al blocco dell'ingresso della ventola di raffreddamento alla base dello strumento. Si raccomanda di mantenere l'ambiente dello strumento il più pulito e ventilato possibile, oltre alla normale manutenzione del filtro della ventola di raffreddamento descritta in precedenza in questo capitolo.

Scariche elettrostatiche

Il 3100A è progettato e testato per sopportare quantità e occorrenze di scariche elettrostatiche da normali ad alte (ESD). In determinate circostanze, comunque, è ancora possibile che le ESD causino danni ai componenti del 3100A. Le ESD si hanno quando una persona raccoglie elettricità statica su corpo e vestiti, in quantità tale da ricevere una scossa quando tocca qualcosa di conduttivo, come il metallo o un'altra persona. Se tale carica ha forza sufficiente, può danneggiare i componenti dello strumento. Onde evitare questo problema, specialmente in condizioni di umidità estremamente bassa, quando i livelli di ESD sono generalmente alti, toccare esternamente la cabina di metallo dello strumento prima di toccare altri componenti.

Interferenza elettromagnetica

Il 3100A è progettato e testato anche per sopportare quantità e occorrenze di interferenze elettromagnetiche da normali ad alte (EMI). In determinate circostanze, comunque, sono ancora possibili interferenze EMI con i componenti del sistema. Le EMI sono costituite da onde elettromagnetiche provenienti da un dispositivo elettronico che interferisce con il funzionamento di un altro dispositivo elettronico. Queste onde si possono irradiare attraverso l'aria o essere condotte da cavi elettrici. Possibili cause di problemi EMI nelle impostazioni ospedaliere comprendono (ma non solo) sistemi MRI, laser, dispositivi diatermici, cauteri, computer di trasmissione e radiotrasmettitori portatili.

Il funzionamento dei radiotrasmettitori (ad es., walkie-talkie, cellulari ecc.) entro una distanza di 20 piedi dallo strumento può causare valori di pressione erronei, che possono determinare falsi allarmi e spegnimenti automatici. Questi valori di pressione erronei non sono dovuti a fluttuazioni della pressione reale ma sono l'effetto delle EMI sui componenti dei circuiti di misurazione. Quando il disturbo termina, il valore ritorna normale. Se la condizione di interferenza è abbastanza forte, si possono attivare gli allarmi >50 cm H_2O o <20% di Set Max, che provocano l'apertura della valvola di scarico e l'arresto dell'oscillatore. Quando il disturbo EMI è stato fermato o è stato rimosso, premere l'interruttore di ripristino per riavviare l'oscillatore. Alla situazione si può generalmente porre rimedio allontanando il dispositivo di disturbo ad almeno 20 piedi di distanza.

Oltre all'EMI ***irradiato*** descritto in precedenza, anche l'EMI ***condotto*** può causare problemi analoghi, disturbando la linea di alimentazione c.c. Dispositivi che possono manifestare questo fenomeno sono i personal computer e altri dispositivi connessi con l'elettronica di commutazione ad alta velocità. Questo tipo di interferenza è di difficile individuazione se sono presenti un certo numero di dispositivi di questo genere nelle immediate vicinanze. In assenza di costose attrezzature di rilevazione elettronica, l'unico mezzo disponibile per individuare il dispositivo di disturbo è lo spegnimento graduale dei sistemi circostanti, fino alla rimozione dell'interferenza.

È importante notare che l'interferenza ***irradiata*** da radiotrasmittenti portatili è la più comune, ed è necessario isolare subito le fonti di questo genere. La maggior parte dei dispositivi usati in ambiente ospedaliero è testata per quanto concerne emissioni condotte e solo un guasto del dispositivo può causare un problema di interferenze.

Scheda per l'individuazione dei guasti

Utilizzare la seguente scheda come guida nella correzione dei problemi che possono insorgere durante l'uso del 3100A. Per problemi non elencati da questa lista, o per qualsiasi altro problema o dubbio, contattare l'Assistenza Clienti ai numeri indicati nell'Appendice A.

ATTENZIONE

La risoluzione dei problemi nel modello 3100A deve essere effettuata in condizione di ***"OFF PATIENT"*** (senza paziente) al fine di evitare eventuali situazioni potenzialmente rischiose quali variazioni repentine della $\overline{Paw}$.

Tabella 6.1 Allarme acustico / visivo

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
Attivato allarme $\overline{Paw}$ > 50 cm H_2O	1. Paziente con alto e che respira spontaneamente. 2. Ostruzione nel braccio espiratorio. 3. Ostruzione nella linea del sensore di pressione. 4. Interferenza da una radiotrasmittente.	1. È possibile che il tasso del flusso bias sia insufficiente, regolare nuovamente la $\overline{Paw}$ utilizzando un flusso maggiore. Considerare inoltre lo stato clinico del paziente. 2. Sostituire il circuito del paziente. 3. Sostituire il circuito del paziente. 4. Rimuovere la fonte di interferenza.
Attivato allarme manopola $\overline{Paw}$ > Set Max $\overline{Paw}$	1. Paziente che respira spontaneamente. 2. Impostazione impropria dell'interruttore a manopola. 3. Ostruzione nel braccio espiratorio. 4. Ostruzione nella linea del sensore di pressione. 5. Innalzamento della temperatura nel circuito paziente. 6. Interferenza da una radiotrasmittente.	1. È possibile che il tasso del flusso bias sia insufficiente, regolare nuovamente la $\overline{Paw}$ utilizzando un flusso maggiore. Considerare inoltre lo stato clinico del paziente. 2. Cambiare l'impostazione. 3. Sostituire il circuito del paziente. 4. Sostituire il circuito del paziente. 5. Controllare e correggere la temperatura del circuito. 6. Rimuovere la fonte di interferenza.
Attivato allarme manopola $\overline{Paw}$ < Set Min $\overline{Paw}$	1. Paziente che respira spontaneamente. 2. Impostazione impropria dell'interruttore a manopola 3. Impostazione impropria della $\overline{Paw}$ o del flussometro. 4. Discesa della temperatura del circuito. 5. Impostazione impropria del limite $\overline{Paw}$. 6. Perdita nel circuito paziente o nell'umidificatore. 7. Perdita nel diaframma del cappuccio. 8. Interferenza da una radiotrasmittente.	1. È possibile che il tasso del flusso bias sia insufficiente, regolare nuovamente la $\overline{Paw}$ utilizzando un flusso maggiore. Considerare inoltre lo stato clinico del paziente. 2. Cambiare l'impostazione. 3. Cambiare l'impostazione. 4. Controllare e correggere la temperatura del circuito. 5. Cambiare l'impostazione. 6. Eliminare la perdita o sostituire il circuito. 7. Sostituire il diaframma del cappuccio. 8. Rimuovere la fonte di interferenza.

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
Attivato allarme manopola $\overline{Paw}$ < 20 % of Set Max	1. Impostazione impropria dell'interruttore a manopola 2. Impostazione impropria della $\overline{Paw}$ o del flussometro. 3. Impostazione impropria del limite $\overline{Paw}$. 4. Perdita nel circuito del paziente o nell'umidificatore includendo la disconnessione del paziente. 5. Perdita nel diaframma del cappuccio. 6. Interferenza da una radiotrasmittente. 7. Rubinetto aperto del separatore di condensa.	1. Cambiare l'impostazione. 2. Cambiare l'impostazione. 3. Cambiare l'impostazione. 4. Eliminare la perdita o sostituire il circuito. 5. Sostituire il diaframma del cappuccio. 6. Rimuovere la fonte di interferenza. 7. Chiudere il rubinetto del separatore di condensa.
Oscillatore arrestato senza che si verifichi un altro allarme	1. La potenza è impostata troppo bassa e la ΔP è a meno di 6 cm H_2O. 2. Oscillatore non centrato. 3. Guasto dell'oscillatore.	1. Regolare l'impostazione sul ΔP desiderato. 2. Regolare la centratura dell'oscillatore. 3. Contattare CareFusion.
Gas insufficiente	1. Pressione in ingresso minore a 30 psi, dal miscelatore o dall'aria di raffreddamento. 2. Sostituire il filtro di ingresso. 3. Restrizione del flusso nelle linee di erogazione gas. 4. Perdita interna.	1. Controllare le linee del gas in ingresso. 2. Sostituire i filtri. 3. Sostituire le linee di alimentazione. 4. Contattare CareFusion.
Allarme batteria scarica	1. La tensione della batteria è inferiore a quella ottimale. 2. Batteria scollegata.	1. Sostituire la batteria. 2. Ricollegare correttamente la batteria.
Allarme ventilatore bloccato. Nessuna lampada accesa	1. Il ventilatore elettronico si ferma.	1. Contattare CareFusion.
Allarme surriscaldamento oscillatore	1. Nessun flusso di gas di raffreddamento. 2. Surriscaldamento dell'oscillatore dovuto a scarso flusso del gas di raffreddamento. 3. Oscillatore surriscaldato a causa di errore di centratura con valori di ΔP estremamente alti. 4. Oscillatore surriscaldato a causa di problema meccanico nel sottosistema dell'oscillatore.	1. Accertarsi che il tubo di erogazione gas di raffreddamento sia collegato. 2. Controllare il flusso del gas di raffreddamento per rilevare un elemento filtro bloccato o un tubo di erogazione ostruito: sostituire se necessario. 3. Regolare la centratura controllando la $\overline{Paw}$. 4. Contattare CareFusion.

Tabella 6.2 guasti durante la verifica

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
Errore di ripristino/ alimentazione	1. Alimentazione c.c. rimossa dal sistema o interruzione nell'alimentazione principale. 2. Errore di alimentazione interna.	1. Controllare il cavo di linea. Se non presenta problemi, controllare le altre attrezzature sulla stessa uscita. Se gli altri apparecchi non presentano problemi, è un probabile guasto interno. Contattare CareFusion. 2. Per avviare l'oscillatore dopo aver corretto il problema, collegare l'alimentazione al sistema, e mantenere premuto l'interruttore di "RIPRISTINO" per stabilire la $\overline{P_{aw}}$, e quindi premere l'interruttore arresto/avvio. 3. Contattare CareFusion.
Mancata calibratura del circuito paziente	1. Perdita nelle connessioni del circuito paziente o nell'umidificatore. 2. Cambiare l'impostazione del flussometro. 3. Rubinetto aperto del separatore di condensa. 4. Perdita interna o errata regolazione.	1. Eliminare la perdita o sostituire il circuito paziente. 2. Impostare il flussometro su 20 LPM, guardando la parte centrale della sfera. 3. Chiudere il rubinetto del separatore di condensa. 4. Contattare CareFusion.
Errore nel controllo di prestazioni del ventilatore —$\overline{P_{aw}}$ fuori gamma (BASSO)	1. Calibratura del circuito paziente non corretta. 2. Non è stata utilizzata la parte centrale della sfera del flussometro per effettuare la regolazione a 20 LPM. 3. Rapporto di altitudine utilizzato non corretto. 4. Oscillatore non centrato correttamente. 5. Errore interno.	1. Eseguire la calibratura del circuito paziente. 2. Regolare il flusso sulla parte centrale della sfera. 3. Utilizzare la gamma di altitudine corretta corrispondente al proprio istituto. 4. Centrare il pistone correttamente usando il controllo di centraggio. 5. Contattare CareFusion.
Errore nel controllo di prestazioni del ventilatore —$\overline{P_{aw}}$ fuori gamma (ALTO)	1. Calibratura del circuito paziente non corretta. 2. Non è stata utilizzata la parte centrale della sfera del flussometro per effettuare la regolazione a 20 LPM. 3. Rapporto di altitudine utilizzato non corretto. 4. Oscillatore non centrato correttamente. 5. $\overline{P_{aw}}$ impostato il limite $\overline{P_{aw}}$ e	1. Eseguire la calibratura del circuito paziente. 2. Regolare il flusso sulla parte centrale della sfera. 3. Utilizzare la gamma di altitudine corretta corrispondente al proprio istituto. 4. Centrare il pistone correttamente usando il controllo di centraggio. 5. Cambiare l'impostazione. 6. Contattare CareFusion.

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
	non impostata la regolazione $\overline{Paw}$. 6. Errore interno.	
Errore del controllo prestazioni del ventilatore — ΔP fuori range (BASSO)	1. Il tubo del flusso Bias dall'umidificatore al circuito è stato tagliato a meno di 30", oppure il tubo non è quello in dotazione con il circuito del paziente usato. 2. Oscillatore non centrato correttamente. 3. Potenza non impostata su 6. 4. Caratteristiche di compressione dell'umidificatore che consentono al ΔP di scendere. 5. Errore interno.	1. Usare il tubo del flusso bias fornito con il circuito e non accorciarlo. 2. Centrare il pistone correttamente usando il controllo di centraggio. 3. Impostare la Potenza su 6. 4. Escludere l'umidificatore per il controllo delle prestazioni, quindi ricollegare. 5. Contattare CareFusion.
Errore di controllo prestazioni del ventilatore — ΔP fuori range (ALTO)	1. Oscillatore non centrato. 2. Oscillatore non riscaldato. 3. Rapporto di altitudine utilizzato non corretto. 4. Errore interno.	1. Centrare il pistone. 2. Far riscaldare l'oscillatore per 5 minuti. 3. Utilizzare la gamma di altitudine corretta corrispondente al proprio istituto. 4. Contattare CareFusion.

Tabella 6.3 Operazioni non normali

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
Durante il funzionamento l'oscillatore si spegne e la valvola di scarico si apre	1. Impostazione manopola Set Max troppo elevata $\overline{Paw}$ > 20% di Set Max. 2. Cambiamento drastico della $\overline{Paw}$ a causa di un cambio di comando troppo brusco con la regolazione $\overline{Paw}$. 3. Il tubo ET si è scollegato. 4. Interferenza di radiofrequenza.	1. Impostare questi interruttori a manopola a valori minori e vicini alla $\overline{Paw}$ desiderata. 2. Ristabilire la $\overline{Paw}$ ed eseguirne eventuali piccole regolazioni utilizzando la regolazione del flussometro. Nota: vedere il capitolo sulle linee guida per i requisiti minimi del flusso. 3. Ricollegare il tubo ET. 4. Individuare e spostare il dispositivo di disturbo.
L'oscillatore non si riavvia dopo uno scollegamento temporaneo (ad es. per una aspirazione di routine)	1. Impostazione manopola Set Max troppo elevata. 2. Per far ripartire l'oscillatore, la $\overline{Paw}$ deve essere >20% del Set Max, ma per raggiungere $\overline{Paw}$ >20% del Set Max, l'oscillatore deve essere acceso. 3. Errore interno.	1. Impostare questi interruttori a manopola a valori minori e vicini alla $\overline{Paw}$ desiderata. 2. Ridurre temporaneamente l'impostazione della manopola Max fino a che l'oscillatore si avvia. Se non parte, ridurre la potenza e aumentare la $\overline{Paw}$ al livello desiderato usando il flussometro e la valvola di controllo $\overline{Paw}$ —quindi aumentare

Problema	Causa possibile	Rimedio possibile
		la potenza mantenendo la $\overline{P_{aw}}$ desiderata regolando il flussometro oppure riducendo la valvola di controllo $\overline{P_{aw}}$. 3. Contattare CareFusion.
$\overline{P_{aw}}$ instabile: passa tra 2–3 cm H_2O	1. Deposito di acqua nella valvola di controllo $\overline{P_{aw}}$. 2. Paziente che respira spontaneamente. 3. Diaframma del cappuccio usurato o difettoso. 4. Errore interno.	1. Regolare l'altezza del circuito per un migliore drenaggio. 2. È possibile che il tasso del flusso bias sia insufficiente, regolare nuovamente la $\overline{P_{aw}}$ utilizzando un flusso maggiore. Considerare inoltre lo stato clinico del paziente. 3. Sostituire i diaframmi del cappuccio. 4. Contattare CareFusion.
$\overline{P_{aw}}$ che salta a > 5 cm H_2O quando si cerca di effettuare regolazioni con la valvola di regolazione	1. Diaframma del cappuccio usurato o non correttamente posizionato. 2. Errore interno.	1. Sostituire i diaframmi del cappuccio. 2. Contattare CareFusion.
Impossibile da centrare	1. ΔP estremamente elevata 2. Perdita o blocco del gas di raffreddamento. 3. Errore interno.	1. Comportamento normale con ΔP estremamente elevata. 2. Controllare il flusso del gas di raffreddamento per rilevare un elemento filtro bloccato o un tubo di erogazione ostruito: sostituire se necessario. 3. Contattare CareFusion.
L'oscillatore emette un suono stridulo	1. Valvola limitatrice impostata troppo bassa. 2. Diaframma del cappuccio difettoso.	1. Regolare la valvola limitatrice ad un valore leggermente più elevato. 2. Sostituire il diaframma del cappuccio.

Appendice A Riferimenti e informazioni per le ordinazioni

Assistenza tecnica

Per l’assistenza, CareFusion può essere contattato per 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana.

(Numero USA) 1 (800) 520-4368 interno 8500

Ordine di parti di ricambio e forniture

Le parti di ricambio e le forniture possono essere ordinate chiamando il Dipartimento Assistenza Clienti CareFusion al (Numero USA) 1 (800) 520-4368 interno 8500. Il rappresentante dell’Assistenza Clienti può rispondere alle domande sulle parti di ricambio corrette, sulle configurazioni e sui prezzi per il vostro ventilatore.

Numero di serie	Descrizione
766895	**Corpo circuito paziente 3100A (confezione da 4)**
766896	**Set cappuccio/diaframma (confezione da 4)**
766897	**Concertina/separatore di condensa (confezione da 4)**
767163	**Cartuccia filtro gas (confezione da 10)**
765734-104	**Gruppo tubo di connessione (lunghezza 8", blu)**
765734-105	**Gruppo tubo di connessione (lunghezza 8", verde)**
765734-107	**Gruppo tubo di connessione (lunghezza 36", rosso)**
766595	**Tubo umidificatore**
766798	**Filtro Lint per colonna**
765742	**Fascetta di blocco, circuito paziente**
463202	**Supporto regolabile circuito paziente**
768965	**Staffa di fissaggio, umidificatore, 77 mm (RCI ConchaTherm)**
768968	**Staffa di fissaggio, umidificatore, 30 mm (Fisher & Paykel)**
771375	**Flessibile circuito paziente con connessione riscaldata F & P 730 (confezione da 4)**
771374	**Flessibile circuito paziente con connessione riscaldata F & P 730 (confezione da 4)**
480045	**Cavo adattatore per umidificatore F & P MR600**
480044	**Cavo adattatore per umidificatore F & P MR700**
771464	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 51" (per umidificatore Hudson RCI 380-90) (confezione da 4)**
771463	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 38" (per umidificatore Hudson RCI 380-90) (confezione da 4)**
771466	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 51" (per umidificatore Hudson RCI 380-88) (confezione da 4)**
771465	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 38" (per umidificatore Hudson RCI 380-88 e Concha IV) (confezione da 4)**
773996	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 38" per F & P 850 (confezione da 4)**
773997	**Flessibile circuito paziente con collegamento riscaldato da 51" per F & P 850 (confezione da 4)**
466952	**Cavo adattatore per umidificatore F & P 850**

Pagina bianca

Appendice B Specifiche

Comandi

Flusso Bias

0–40 litri al minuto (LPM) Controllo continuo a 15 giri.

Risoluzione: 2,5 LPM.

Precisione: ±10% dell'intera scala alle seguenti condizioni: aria o ossigeno a 70°F e 760 Torr.

Regolazione pressione media

Gamma minima di circa 3–45 cm H_2O; Dipendente dal flusso bias.

Risoluzione: 0,1 cm H_2O sul misuratore digitale della pressione delle vie aeree, regolatore ad 1 giro.

Precisione: Manopola di impostazione non calibrata.

Limite pressione media

Pressione media delle vie aeree 10–45 cm H_2O.

Risoluzione: 0,1 cm H_2O sul misuratore digitale della pressione delle vie aeree, regolatore ad 1 giro.

Precisione: Manopola di impostazione non calibrata.

Potenza

Al 100% della potenza, ΔP >90 cm H_2O dell'ampiezza massima della pressione delle vie aeree prossimali.

Risoluzione: Manopola con blocco a 10 giri graduata, non calibrata in % di potenza.

Frequenza (Hz)

Frequenza oscillatore 3–15 Hz.

Risoluzione: 0,1 Hz sul misuratore digitale, regolatore a 10 giri.

Precisione: ±5% della scala completa.

% del tempo di inspirazione

30–50% del ciclo oscillatorio.

Risoluzione: ±-1% della lettura sul misuratore digitale.

Precisione: ±5% della scala completa.

Avvio/Arresto

Oscillatore abilitato/disabilitato.

Interruttore a manopola allarme $\overline{Paw}$ massima

Pressione media delle vie aeree 0–49 cm H_2O.

Risoluzione: 1 cm H_2O

Precisione: Entro ±2 cm H_2O.

Interruttore a manopola allarme $\overline{Paw}$ minima

Pressione media delle vie aeree 0–49 cm H_2O.

Risoluzione: 1 cm H_2O.

Precisione: Entro ±2 cm H_2O.

Silenziamento 45 secondi

Inibisce la funzione dell'allarme sonoro per 45 secondi (±5 secondi).

Ripristino

Ripristina gli allarmi per $\overline{Paw}$ >50 cm H_2O e <20% cm H_2O del "Set Max $\overline{Paw}$" se n'è stata corretta la causa; ripristina sempre l'allarme di interruzione dell'alimentazione.

Centraggio del pistone

Questo controllo a 10 giri applica una forza elettrica contraria al pistone dell'oscillatore, la quale agisce in opposizione alla pressione media delle vie aeree sul lato frontale del pistone risultando in un effetto di centraggio mostrato sul display della posizione e spostamento pistone a barra led ed è influenzato dal livello della $\overline{Paw}$.

Calibratura del circuito paziente

Regola la pressione media massima che è possibile ottenere con un circuito paziente specifico (fare riferimento al Capitolo 2 per la procedura di impostazione).

Alimentazione c.a.

Acceso/spento.

Indicatori

Oscillator Enabled (Oscillatore abilitato)

LED (Diodo Emittente Luce) verde sul pulsante Avvio/Arresto.

Oscillator Stopped (Arresto oscillatore)

LED rosso.

45-Sec Silence (Silenziamento 45 sec.)

LED giallo sul pulsante.

$\bar{P}aw$ >50 cm H_2O

LED rosso.

$\bar{P}aw$ < 20% of "Set Max $\bar{P}aw$ " (Valore massimo impostato $\bar{P}aw$)

LED rosso.

Set Max $\bar{P}aw$ Exceeded (Impostazione Set Max $\bar{P}aw$ superata)

LED rosso.

Set Min $\bar{P}aw$ Exceeded (Impostazione Set Min $\bar{P}aw$ superata)

LED rosso.

Power Failure (Guasto alimentazione)

LED rosso (Pulsante interruzione alimentazione/ripristino).

Oscillator Overheated (Surriscaldamento oscillatore)

LED giallo.

Battery Low (Batteria scarica)

LED giallo.

Source Gas Low (Gas insufficiente)

LED giallo.

ΔP

Valore ΔP del misuratore digitale di ΔP al più vicino valore di cm H_2O.

% Inspired Time (% del tempo di inspirazione)

Valore del misuratore digitale della % del tempo di inspirazione impostata.

Frequency-Hz (Frequenza-Hz)

Valore del misuratore digitale della frequenza in Hertz dell'oscillatore impostata.

Piston Position & Displacement (Display posizione del pistone e barra dello spostamento)

Display a barra a 17 segmenti della posizione e spostamento pistone.

Mean Pressure Monitor (Monitor pressione media)

Valore del misuratore digitale della pressione delle vie aeree media al più vicino decimale di un cm H_2O.

Elapsed Time (Tempo trascorso)

Valore digitale delle ore di alimentazione applicate al Modello 3100A HFOV al più vicino decimo di un'ora.

Set Max $\overline{P_{aw}}$

Interruttore a manopola marcato in cm H_2O.

Set Min $\overline{P_{aw}}$

Interruttore a manopola marcato in cm H_2O.

Alarm (Allarme) (sonoro)

Tono modulato a 3 kHz.

AC Power (Alimentazione c.a.)

Indicazione visiva della alimentazione c.a. applicata (I/0).

Misurazione pressione

Gamma:	Pressione delle vie aeree da -130 a +130 cm H_2O.
Risoluzione:	0,1 cm H_2O.
Precisione:	Entro ±2% della lettura o ±2 cm H_2O, a seconda di quale delle due condizioni è maggiore, a condizione che venga eseguita una calibratura periodica come descritto nel Capitolo 6.
Trasduttore Limite di pressione:	20 psig.

AVVERTENZA
Il mancato rispetto delle procedure di manutenzione consigliate per il sistema di controllo della pressione delle vie aeree come descritto dal capitolo 6 potrebbe portare a lesioni del paziente o dell'operatore e danneggiare l'apparecchiatura.

Allarmi

Allarmi di sicurezza

Indicatori sonori e visivi, intervento della macchina.

$\overline{Paw}$ >50 cm H_2O

Indicatori attivati, oscillatore arrestato e valvola di scarico aperta quando viene superato il limite.

Risoluzione:	Preimpostata.
Precisione:	±2% della lettura del monitoraggio della pressione o ±2 cm H_2O, a seconda di quale delle due condizioni sia maggiore.

$\overline{Paw}$ >20% of "Set Max $\overline{Paw}$"

Indicatori attivati, oscillatore arrestato e valvola di scarico aperta quando viene superato il limite.

Risoluzione:	Preimpostato al 20% del valore impostato della manopola of Set Max $\overline{Paw}$.
Precisione:	±2% della lettura del monitoraggio della pressione o ±2 cm H_2O, a seconda di quale delle due condizioni sia maggiore.

Allarmi di avvertimento

Indicatori sonori e visivi, intervento della macchina.

Set Max $\overline{Paw}$ exceeded (Impostazione Set Max $\overline{Paw}$ superata)

Indicatori attivati quando viene superato il limite impostato.

Gamma:	0–49 cm H_2O.
Risoluzione:	1 cm H_2O.
Precisione:	±2% della lettura del monitoraggio della pressione o ±2 cm H_2O, a seconda di quale delle due condizioni sia maggiore.

Set Min $\overline{Paw}$ exceeded (Impostazione Set Min $\overline{Paw}$ superata)

Indicatori attivati quando viene superato il limite impostato.

Gamma: 0–49 cm H_2O.

Risoluzione: 1 cm H_2O.

Precisione: ±2% del valore letto sul monitor di pressione.

Allarmi di avviso

Allarme acustico / visivo, intervento dell'operatore.

Surriscaldamento oscillatore

Indicatore attivato quando la bobina dell'oscillatore raggiunge una temperatura di 175°C.

Precisione: ±5%.

Batteria scarica

Indicatore attivato quando le batterie che provocano l'allarme di interruzione dell'alimentazione si scaricano e vanno sostituite.

Gas insufficiente

Indicatore attivato quando la pressione di alimentazione del gas miscelato o del raffreddamento ad aria dell'oscillatore scende al di sotto del limite di 30 psig.

Precisione: ±5% in modalità gas sorgente.

Silenziamento 45 secondi

Indicatore attivato per 45 secondi quando viene premuto il pulsante.

Precisione: ±5 secondi.

Interruzione alimentazione

Indicatori sonoro e visivo attivati quando l'interruttore di alimentazione è spento, la spina di alimentazione è staccata o una tensione di alimentazione insufficiente si trova all'interno dell'unità elettronica.

Arresto oscillatore

Indicatori sonoro e visivo attivati quando il ΔP delle vie aeree del paziente cade al di sotto di 5–7 cm H_2O.

AVVERTENZA
Un segnale acustico indica l'esistenza di un problema potenzialmente pericoloso per il paziente e non deve essere ignorato. La mancata risposta ai segnali d'allarme può determinare lesioni (compresa la morte) del paziente e/o danni al sistema di ventilazione.

Specifiche elettriche

Potenza

115 VAC, 7,5A, 60 Hz
100 VAC, 7,5A, 50 Hz
220 VAC, 4,0A, 50 Hz
220 VAC, 4,0A, 60 Hz
240 VAC, 4,0A, 50 Hz.

Dispersione di corrente

<100 microampere.

Protezione da sovraccarico

Interruttore automatico elettromagnetico doppio.

Collegamento per l'alimentazione

Spina di tipo ospedaliero con messa a terra a tre fili.

Informazioni per la sicurezza

Progettato in conformità alle seguenti normative.

CSA C22.2 No.125.

UL-544.

ETL Listato (USA e Canada 3100A).

IEC 601-1.

AVVERTENZA
Collegare in modo corretto il filo di terra. Una messa a terra non idonea può provocare danni al dispositivo o alle apparecchiature interconnesse e potrebbe risultare lesiva per il paziente o per l'operatore. Il presente dispositivo ha in dotazione una spina per corrente alternata di tipo ospedaliero. L'affidabilità della messa a terra può essere garantita unicamente se collegata ad una presa testata che reca l'etichetta "Uso ospedaliero".

Collegamenti pneumatici

Ingresso dal miscelatore (Aria/O_2)

Raccordo ossigeno DISS.

Gamma di pressione:	40–60 psig.
Flusso massimo:	40 LPM ±10%.
Protezione da sovraccarico:	valvola limitatrice di pressione a 75 psig ±15%

Ingresso raffreddamento aria

Raccordo aria DISS.

Gamma pressione:	40–60 psig.
Flusso:	15 LPM +/-10% per un complesso eccitatore da 1,5 Ohm
	10 LPM +/-10% per un complesso eccitatore da 3,0 Ohm
Protezione da sovraccarico:	valvola limitatrice di pressione a 75 psig ±15%

Collegamento all'umidificatore

Adattatore a punta da 3/8".

Protezione da sovraccarico:	valvola limitatrice di pressione a 5 psig ±15%

$\overline{P_{aw}}$ Valvola di controllo

Diaframma Luer, codificato in verde.

$\overline{P_{aw}}$ Valvola limitatrice

Diaframma Luer, codificato in blu.

Valvola di scarico rapido

Diaframma Luer, codificato in rosso.

$\overline{P_{aw}}$ Sensore

Diaframma Luer, codificato in bianco.

Specifiche fisiche

Materiali

Tutti i materiali utilizzati nella costruzione di 3100A e del relativo circuito di respirazione non sono tossici e non inducono alcun rischio sulla sicurezza di paziente ed operatore.

Ingombro colonna e gruppo comandi

Altezza:	53.8 poll.
Larghezza:	18.6 poll.
Profondità:	11.4 poll.
Peso:	143 lb

Piedistallo

A 5 gambe, ognuna dotata di ruote autobloccanti di 4" di diametro, 28" di larghezza misurata sul fondo del piedistallo.

ATTENZIONE

Non posizionare sul gruppo comandi del ventilatore alcun oggetto che possa contenere liquidi, o che pesi oltre le 10 libbre, o accessori che superino di oltre sei pollici l'unità elettronica il ventilatore in altezza o lateralmente. Potrebbero verificarsi danni al ventilatore o lo stesso potrebbe ribaltarsi ferendo il paziente o l'operatore e/o danneggiando l'apparecchiatura.

Requisiti ambientali e di funzionamento

1. Temperatura: 5–40°C.
2. Umidità: 15%–95% (senza condensazione).
3. Alcuni fattori ambientali specifici quali scariche elettrostatiche e interferenze elettromagnetiche richiedono una considerazione particolare da parte dell'operatore. Questi fattori vengono trattati in maniera più approfondita nella sezione Risoluzione dei problemi del capitolo 6, Manutenzione e Risoluzione dei problemi.

Specifiche di prestazione

Volume distale corrente su frequenza alla potenza massima

- Due % Tempo inspiratorio impostato.
- Misura unica del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

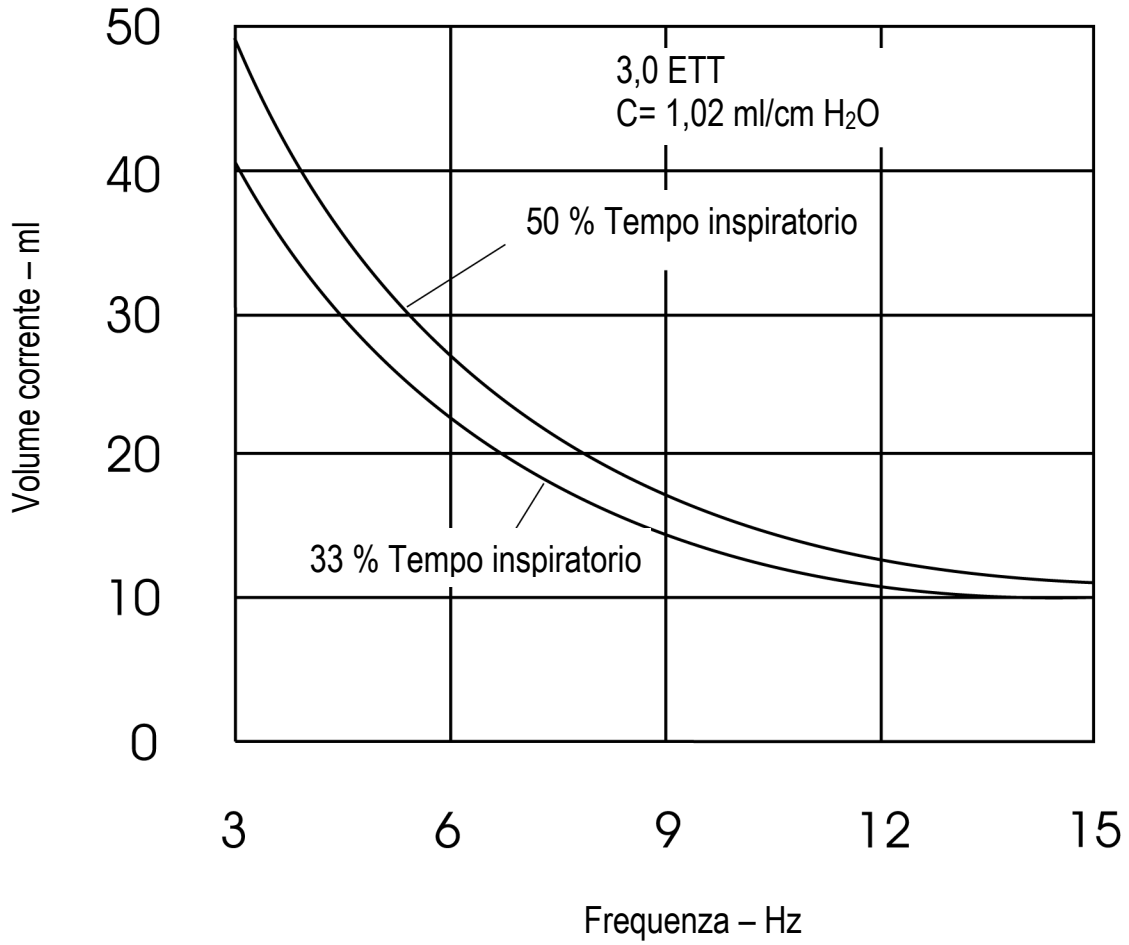


Figura B.1.

Volume corrente distale su frequenza a 15 Hz e 33% del tempo inspiratorio

- Tre misure del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

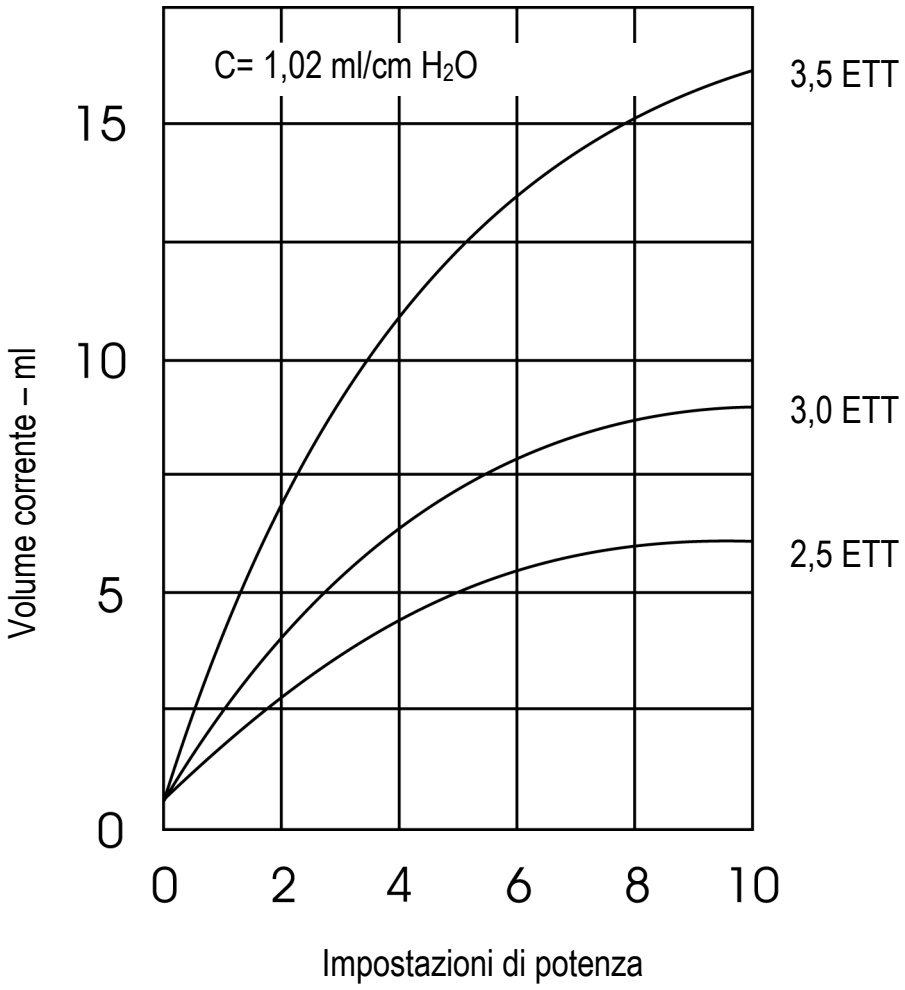


Figura B.2.

Rapporto ΔP su frequenza alla massima potenza e 50% del tempo inspiratorio

- Tre misure del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

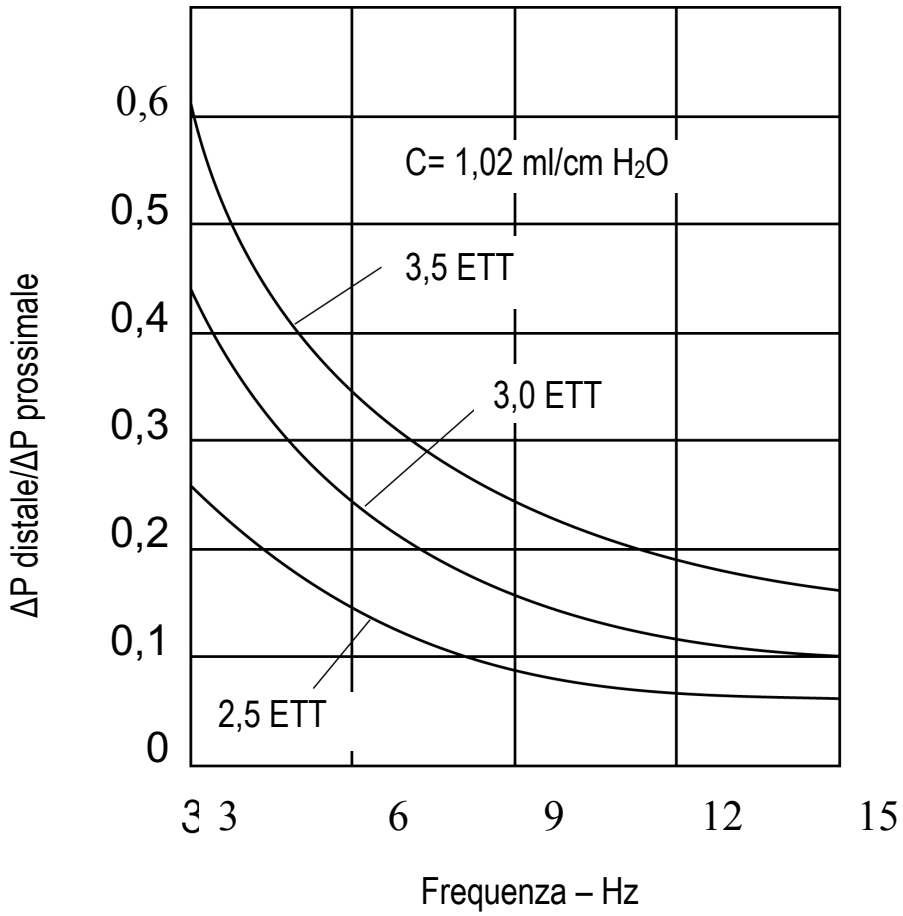


Figura B.3.

Volume corrente distale su frequenza alla massima potenza e 33% del tempo inspiratorio

- Tre misure del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

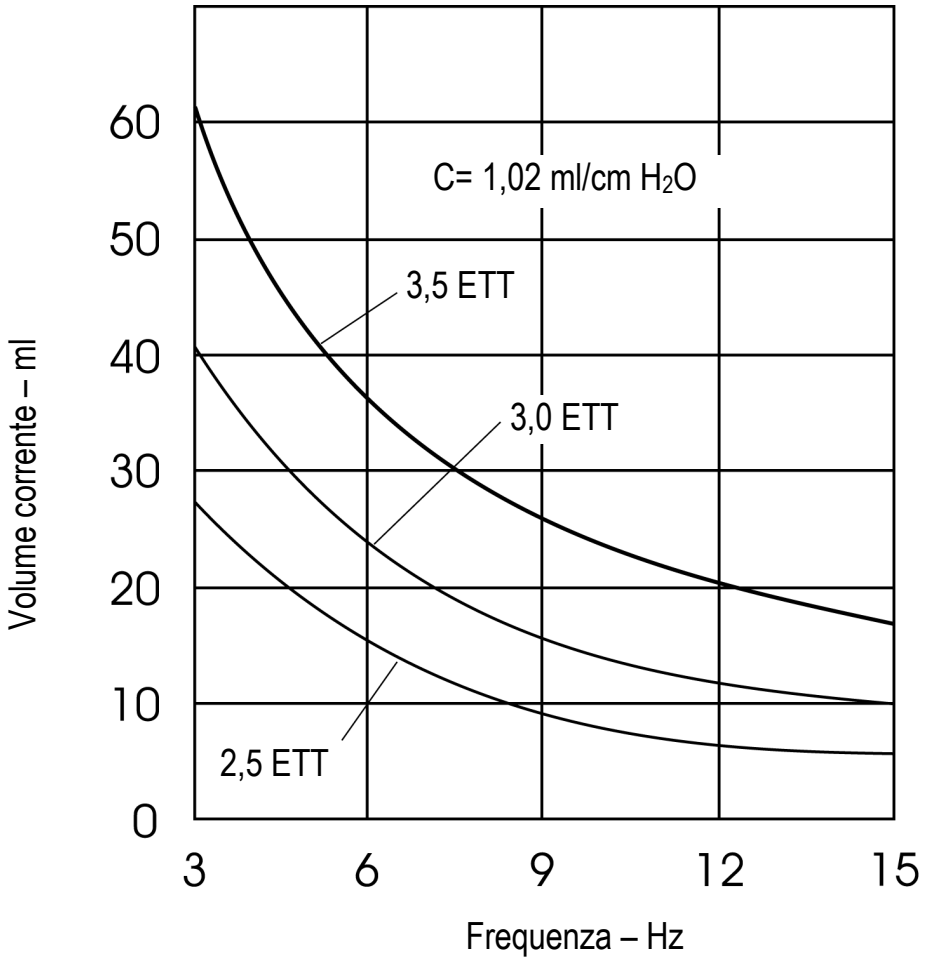


Figura B.4.

Volume corrente distale su frequenza alla massima potenza e 33% del tempo inspiratorio

- Misura unica del tubo ET.
- Tre cedevolezze.

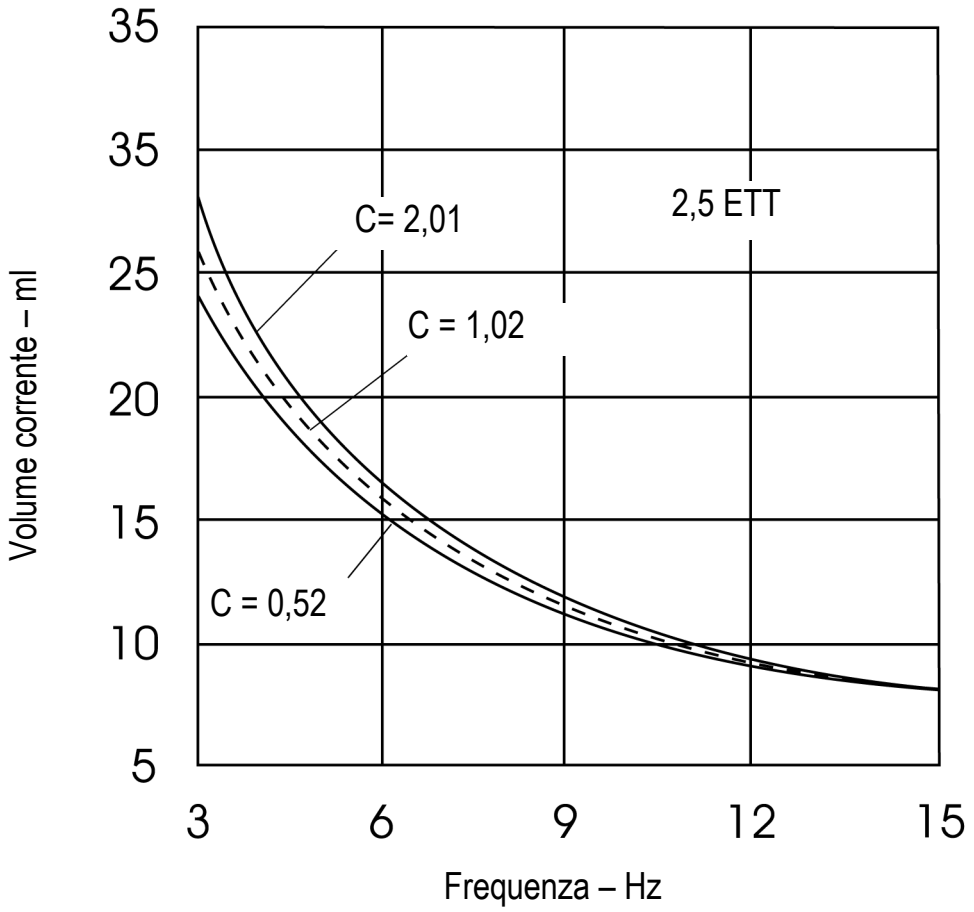


Figura B.5.

Volume corrente distale su frequenza alla massima potenza e 33% del tempo inspiratorio

- Tre misure del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

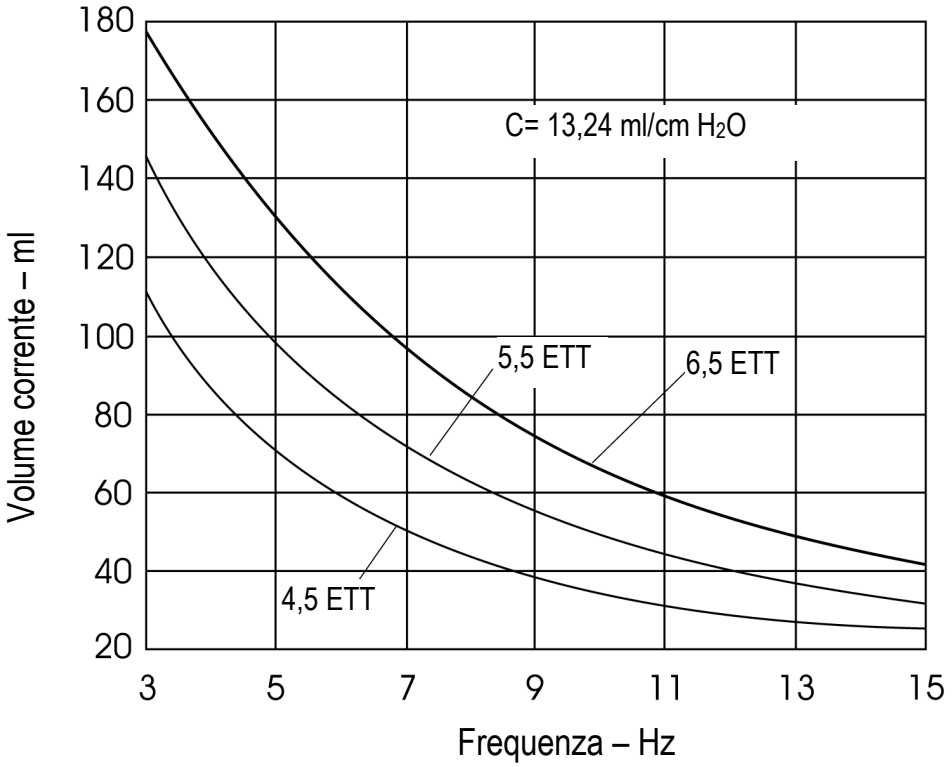


Figura B.6.

Rapporto ΔP su frequenza alla massima potenza e 33% del tempo inspiratorio

- Tre misure del tubo ET.
- Cedevolezza unica.

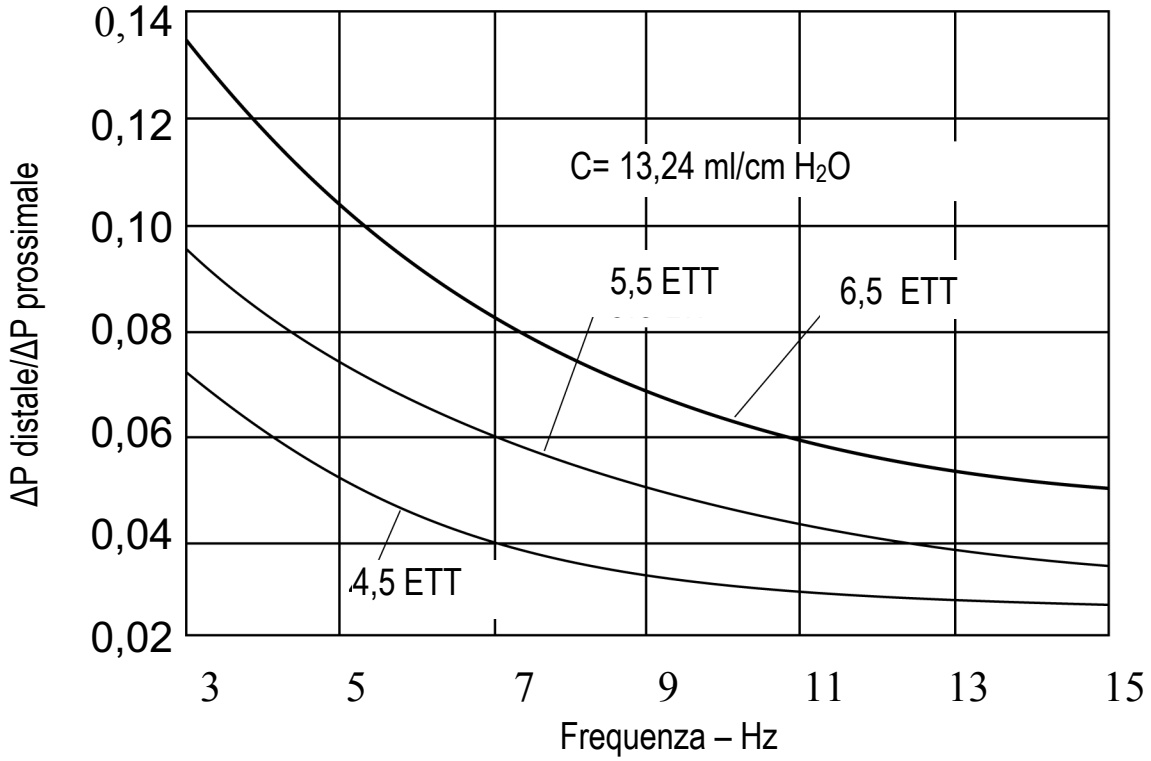


Figura B.7.

Indice

A

aeropericardio, 43
aeroperitoneo, 43
alimentatore, 10
allarme
  attenzione, 11
  attenzione, 11
  batteria scarica, 59
  batteria scarica, 24
  fermata oscillatore, 11, 24
  gas insufficiente, 24, 59
  guasto alimentazione, 23
  guasto alimentazione, 11
  Pa < 20 % dell'impostazione massima, 59
  Pa < impostazione minima, 58
  Pa > 50 cm H_2O, 58
  Pa > impostazione manopola Max Pa, 58
  pressione media delle vie aeree minore del 20% dell'impostazione massima, 23
  sicurezza, 11
  surriscaldamento oscillatore, 24, 59
allarme arresto oscillatore, 11
allarme batteria, 9, 26, 49
allarme display
  pressione media delle vie aeree maggiore di 50 cm H_20, 22
allarme interruzione di alimentazione, 11
allarme Pa > 50 cm H_2O, 58
allarme Pa > Set Max Pa impostazione manopola Max Pa, 58
allarme sottosistema, 9
allarmi comandi e indicatori, 10
allarmi di attenzione, 11
allarmi di sicurezza, 11
ampiezza della pressione oscillatoria (ΔP), 39
assistenza clienti, 63
assunzione, 40
atelectasia, 43
attenzioni, x, xi

B

blocco
  posizione gruppo comandi, 26
bronchite tracheale necrotizzante (NTB), 43

C

calibratura
  circuito paziente, 33
calibratura circuito paziente, 33, 50
  guasto, 60
caratteristiche di sicurezza, 10
centraggio del pistone, 27
cinghia di fissaggio, 29
circuito con disgiuntore termico, 8
circuito paziente, 5, 27
collegamenti
  ingresso da miscelatore, 25
  pannello posteriore, 16
  uscita all'umidificatore, 25
collegamenti miscelatore, 15
collegamenti pannello posteriore, 16
collegamenti umidificatore, 15
collegare le sorgenti di gas, 32
colonna di sistema, 27
comandi
  % del tempo di inspirazione, 21
  % del tempo di inspirazione, 38
  avvio/arresto, 22
  centraggio del pistone, 38
  FiO_2, 38
  flusso bias, 4, 19, 37
  frequenza, 21, 38
  impostazione massimo pressione media delle vie aeree, 22
  impostazione minimo pressione media delle vie aeree, 22
  limite pressione media delle vie aeree, 4, 20
  pannello posteriore, 25
  pressione media delle vie aeree, 38
  pulsante di ripristino, 23
  pulsante silenziamento 45 sec., 24
  regolazione calibratura circuito paziente, 4
  regolazione calibratura circuito paziente, 25
  regolazione pressione media delle vie aeree, 4
comandi e indicatori
  pannello frontale, 19
componenti oscillatore, 7
condizioni di pressione alta, 11
condizioni di pressione bassa, 11
condizioni operative
  temperatura, 73
  umidità, 73
connessioni tubazioni, 28
controindicazioni, xi
controlli delle prestazioni, 33, 36
controlli oscillatore, 9
controllo SPAN, 53

D

ΔP, 9
diagramma a blocchi sistema pneumatico per 766526, 2
direttive apparato medicale, xi
disimballo, assemblaggio ed installazione, 13
displasia broncopolmonare (BPD), 43
dispositivo per il monitoraggio pressione delle vie aeree, 9

E

eccitatore ad onde quadre, 7, 8
elevato $PaCO_2$, 41
emorragia intraventricolare (IVH), 43
enfisema interstiziale polmonare (PIE), 43
errore del controllo prestazioni del ventilatore, 60
errore di ripristino/ alimentazione, 60
eventi brachicardici,x

F

filtro a cartuccia di ingresso, 48
filtro in linea di ingresso, 26
forma d'onda oscillatoria pressione delle vie aeree, 6
forniture, 63
frequenza, 20, 21, 38
frequenza di oscillazioni, 8

G

garanzia, vii
gas del sangue arterioso, 41
gas ematici
    arteriali, 41
gestione ossigenazione, 40, 41
gonfiaggio polmonare soddisfacente, 41

I

informazioni di contatto servizio assistenza tecnica, 63
informazioni di sicurezza, x
ingresso da miscelatore, 25
ingresso raffreddamento oscillatore, 26
inspiratorio, 38
interferenze elettromagnetiche, viii
interferenze elettromagnetiche, 57
interferenze elettromagnetiche (EMI), 57
interruttore, 28
intervalli di manutenzione programmata, 55
iperdistensione, x
ipotensione, 43

L

linea di rilevamento della pressione delle vie aeree
    prossimali, 6
livello $PaCO_2$, 40

M

manutenzione e risoluzione dei problemi, 47
miscelatore
    ingresso, 25
miscelatore aria/ossigeno,3
misuratore tempo trascorso, 26
monitoraggio, 44
    gas del sangue arterioso, 44
    raggi x al torace, 44
    gas del sangue non invasivi, 44
montaggio
    braccio supporto circuito paziente,13
    circuito paziente,14
MRI, xi

P

pannello posteriore, 25
parti, 63
pistone oscillatore, 27
pneumomediastino, 43
pneumotorace, 43
pneumotorace, grave ricorrente, 43
polmonite, 43
porta tubo umidificatore esterno, 6
posizione di blocco, 26
possibili reazioni avverse, 43
potenza oscillatore, 21, 39
potenziometri
    alimentatore, 51
pressione alveolare di picco, 40
pressione media delle vie aeree, 9
    valvola di controllo, 28
    valvola limitatrice Tubing, 28
procedura di calibratura, 52, 53
    trasduttore per il monitoraggio pressione delle vie aeree, 52
    alimentatore elettrica in c.c., 51
    posizione del pistone e spostamento, 53
procedure di avvio, 31
procedure di manutenzione, 47
processi controllati multicentro, 37
progetto oscillatore, 8
pulizia, 17
pulizia del filtro lint, 49
pulizia superficiale, 47

R

raccordi Luer di congiunzione, 29
radiotrasmettitori, 57
raffreddamento motore lineare, 8
reazioni avverse
    neonatale, x
    pediatrico, x
regolazione supporto, 15
revisione
    completa, programmata, 55
rigonfiaggio, 40
risoluzione di problemi, 57

S

scarica elettrostatica (ESD), 57
schema a blocchi del sistema pneumatico per il numero di serie 770860, 1
separatore di condensa, 12, 28
    scarico, 28
    riempimento, 47
simboli, xiv
sindrome da aspirazione di meconio, 43
sindrome da stress acuto dell'apparato respiratorio, 43
sistema di sicurezza con disgiuntore termico, 12
sistema logico e di controllo pneumatico, 4
sommario delle strategie di trattamento, 42
sostituzione del circuito paziente, 49
sostituzione eccitatore, 55
sottosistemi
    inclusi con il ventilatore, 3
    forniti dall'utente sono, 3
specifiche
    allarmi, 69
    controlli, 65
    elettrici, 71
    fisici, 73
    grafici delle prestazioni, 74
    indicatori, 67
    misura della pressione, 69
    pneumatici, 72

strategia clinica, 37, 40
studi multicentrici, 44
svezzamento, 41

T

temperatura bobina, 9
tensione di polarità alternata, 8
trasduttore di pressione regolazione a zero, 52
trasduttore di pressione regolazione span, 52
tubazioni umidificatore, 29
tubi codificati a colori, 14
tubo di rilevamento pressione,15, 28

U

ultrasuono cerebrale, 44
umidificatore esterno, 3
uscita umidificatore, 25
uso appropriato, xi

V

valori medi e gamme impostazioni controlli, 41
valvola di regolazione di Pa, 6
valvola di scarico rapido, 6, 28
valvola limitatrice di pressione, 6
valvole limitatrici meccaniche, 12
variazioni relative alle singole patologie per strategie cliniche generali, 43
verifica operativa e avvio ventilazione, 3

Pagina bianca